

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**



**ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS
ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE
EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.**

Tesis para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por:

Bach. MOISES NICO BARBARÁN ORIUNDO

AYACUCHO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A Dios, por regalarme la vida.

A mis padres, por su amor y virtud.

A mis hermanos, por compartir momentos felices e inolvidables.

A mis hijos y esposa, por ser aliciente de superación personal y profesional.

Moisés Nico

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma Máter*, forjadora de profesionales competentes.

A la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, por la oportunidad de cristalizar este singular anhelo.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, por ser excelentes maestros y amigos.

ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

BARBARÁN ORIUNDO, M.N.

RESUMEN

Los problemas ambientales se han hecho notorios a nivel mundial, tales como el calentamiento global, el uso exagerado y no reutilizable de recursos energéticos y la contaminación de la misma naturaleza, entre otros. Gran parte de estos problemas son de origen antrópico, razón por la cual, el ser humano deberá reformular sus políticas y mejorar sus medios de producción a fin de generar actividades cada vez con una mejor armonía con el sistema ambiental. Se debe conocer cuáles son los materiales que al ser transformados para construir una edificación, son más amables con el sistema ambiental, se deben proponer nuevas alternativas constructivas que armonicen con la complejidad sistémica de las dinámicas ambientales y que entren a hacer parte de un desarrollo diferente al capitalista: el desarrollo sostenible. De allí que el tema central de esta tesis sea el tener un acercamiento al consumo sostenible de los materiales usados en la construcción de edificaciones.

Por ello, se pretende cuantificar la energía consumida en la construcción de dos tipologías de construcción en la ciudad de Huamanga: la primera de sistema aporricado con muros de albañilería confinada que corresponde al módulo administrativo de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y la segunda de sistema aporricado con muros de fibrocemento correspondiente al módulo de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho. El desarrollo de este trabajo se centra en explorar un área poco conocida en Perú y de alto impacto energético, puesto que el sector edificación representa alrededor del 40% de la energía final consumida en Perú.

Se determinaron valores que puedan ser de utilidad en los futuros proyectos de construcción, aportando de esta manera a la eficiencia energética de los procesos constructivos y operacionales. La evaluación se desarrolla en 3 fases del consumo energético: producción, transporte y construcción.

El estudio se desarrolla en 4 temas cronológicos, partiendo por el estudio de consideraciones generales, marco teórico, metodología y desarrollo donde se obtiene y cuantifica los consumos energéticos y finalizando con el análisis de los resultados. Se concluye que la energía de consumo total, para la edificación de la Escuela de Ingeniería Civil es 5,604.36 MJ/M², mientras que para el edificio de Consultorios Externos es 3,597.03 MJ/M², con lo que se infiere que en términos ambientales es mejor construir con la opción de muros de fibrocemento.

PALABRAS CLAVE. Consumo sostenible, análisis del ciclo de vida, consumo energético.

USTAINABLE CONSUMPTION OF MATERIALS USED IN THE CONSTRUCTION OF SINGLE FAMILY HOMES IN THE CITY OF AYACUCHO.

BARBARÁN ORIUNDO, M.N.

ABSTRACT

At the moment, the environmental problems have become notorious worldwide, such as the global heating, the exaggerated and non-recyclable use of energetic resources and the same contamination of nature, and others. Great part of these problems are from anthropic aspects, reason which, the human being should redo his politics and improve his production means in order to generate activities with a better harmony in the environmental system. We should know what materials are being transformed to build dwelling, and are beneficial to the environmental system. New constructive alternatives should be proposed in order to harmonize with the systemic complexity of the environmental dynamics and which of them are taking part in a different development to capitalist: the sustainable development. Based on the these problems, the mail topic of this thesis is to have a sustainable consumption approach of the materials used in dwelling buildings constructions.

Therefore, it is intended to quantify the energy consumed in the construction of two types of construction in the city of Huamanga: the first framed system with confined brick walls corresponding to the administrative module of the School of Civil Engineering of the National University of San Cristobal de Huamanga and the second framed system with fiber cement walls corresponding module outpatient Ayacucho Regional Hospital. The development of this work focuses on exploring an area little known in Peru and high energy impact, since the building sector accounts for about 40% of the final energy consumed in Peru.

Values that can be useful in future construction projects, thus contributing to energy efficiency of the construction and operational processes were determined. The evaluation takes place in 3 phases of energy production, transport and construction.

The study is developed in 4 chronological issues, starting with the study of general considerations, theoretical framework, methodology and development where you get and quantifies energy consumption and ending with the analysis of the results. It is concluded that the total energy consumption for the building of the School of Civil Engineering is 5,604.36 MJ/m², while for the building Outpatients is 3,597.03 MJ/M², which is inferred that in environmental terms is better to build with optional fiber cement walls.

KEYWORDS: Sustainable consumption, Life Cycle Assesment, Energy consumption.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción	1
Capítulo I: Consideraciones Generales	5
1.1. Antecedentes del problema	5
1.2. Justificación	9
1.3. Objetivos	11
1.4. Hipótesis	11
1.5. Variables e indicadores	12
1.6. Metodologías para la medición de la energía incorporada de un edificio	13
Capítulo II: Marco Teórico	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Area de estudio	22
2.3. Teorías y enfoques	23
2.3.1 Conceptos básicos	23
2.3.2 Emergencias de desarrollo	28
2.3.3 Paradigmas de la cultura	33
2.3.4 Sistemas constructivos	35
2.4. Marco Legal	36
Capítulo III: Metodología y desarrollo	39
3.1 Antecedentes	40
3.2 Descripción técnica de las edificaciones de estudio	40
3.3 Edificio de la Escuela de Ingeniería Civil	43
3.3.1 Valoración del componente económico	43
3.3.2 Valoración del componente ambiental	49
3.3.2.1 Energía consumida durante la fase de construcción	51
3.3.2.2 Energía consumida durante fase de producción	53
3.3.2.3 Energía consumida durante la fase de transporte	54
3.3.3 Resumen	55
3.4 Edificio de Consultorios Externos del Hospital Regional Ayacucho	56
3.4.1 Valoración del componente económico	56
3.4.2 Valoración del componente ambiental	61
3.4.2.1 Energía consumida durante la fase de construcción	61
3.4.2.2 Energía consumida durante fase de producción	61
3.4.2.3 Energía consumida durante la fase de transporte	62

3.4.3 Resumen	62
3.5 Diagrama de flujo – Estimación del consumo energético	63
Capítulo IV: Resultados y Discusión	65
4.1 Comparación del consumo energético de los edificios estudiados	65
4.2 Desempeño del consumo por fases energéticas	66
4.3 Análisis de resultados por área de estudio	70
4.4 Representación del consumo energético de los edificios estudiados.	71
4.5 Confrontación de resultados	73
Conclusiones	74
Recomendaciones	77
Futuras Líneas de Investigación	78
Bibliografía	79
Anexos	82
Anexo 1. Consumo de energía en la producción de 1 kg de cemento	
Anexo 2. Valoración energética de algunos materiales por producción de diferentes fuentes	
Anexo 3. Energía incorporada en algunos materiales de construcción	
Anexo 4. Modelo integrado de valor para estructuras sostenibles (Kw/Kg)	
Anexo 5. Energía consumida por materiales de construcción durante la fabricación (MJ/kg)	
Anexo 6. Metrados - Oficinas Administrativas de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil	
Anexo 7. Metrados - Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho	
Anexo 8. Costos Unitarios - Oficinas Administrativas de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil	
Anexo 9. Costos Unitarios - Consultorios Externos del Hospital Regional de Ay.	
Anexo 10. Fotografías	
Anexo 11. Planos - Oficinas Administrativas de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil	
Anexo 12. Planos - Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho	

Lista de Tablas

Tabla 0. Descripción técnica de las dos tipologías de estudio.....	42
Tabla 1. Partidas y resumen de metrados del sistema tipo aporticado con muros de albañilería confinada	44
Tabla 2. Presupuesto del sistema tipo aporticado con muros de albañilería confinada	46
Tabla 3. Insumos requeridos por tipo del sistema tipo aporticado con muros de albañilería confinada.....	48
Tabla 4. Consumo energético por fases iniciales del CV de materiales usados en edificaciones (MJ/Kg)	50
Tabla 5. Costos energéticos por parámetros de la fase construcción – tipo aporticado con muros de albañilería confinada.....	53
Tabla 6. Costos energéticos de materiales usados en tipo aporticado con muros de albañilería confinada (MJ/Kg).....	54
Tabla 7. Cantidades totales de materiales usados en tipo aporticado con muros de albañilería confinada.....	54
Tabla 8. Energía consumida por procesos iniciales del ciclo de vida (MJ)	54
Tabla 9. Energía consumida por fase de transporte.....	55
Tabla 10. Resumen de valoración económica del edificio del sistema tipo aporticado con muros de albañilería confinada.....	55
Tabla 11. Energía total por fases iniciales.....	55
Tabla 12. Partidas y resumen de metrados del sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.....	57
Tabla 13. Presupuesto del sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.....	58

Tabla 14. Insumos requeridos por tipo del sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.....	60
Tabla 15. Costos energéticos por parámetros de la fase construcción – sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.....	61
Tabla 16. Cantidades totales de materiales usados en sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.....	61
Tabla 17. Energía consumida por procesos iniciales del ciclo de vida (MJ).....	62
Tabla 18. Energía consumida por fase de transporte.....	62
Tabla 19. Resumen de valoración económica del edificio del sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.....	62
Tabla 20. Energía total por fases iniciales.....	63
Tabla 21. Resumen de resultados por fases energéticas y por tipologías de construcción.....	65
Tabla 22. Resumen de resultados por fases energéticas y por tipologías de construcción por m2 construido.....	68
Tabla 23. Resumen de resultados por áreas y por tipologías de construcción.....	70

Lista de Figuras

Figura 0. Esquema del sistema constructivo bajo la perspectiva lineal.....	6
Figura 1. Modelos de desarrollo.....	7
Figura 2. Distribución de la energía incorporada inicial de un edificio tipo oficina	15
Figura 3. Mapa de la Provincia de Huamanga	22
Figura 4. Ubicación de las construcciones en estudio	23
Figura 5. Comparación de consumos energéticos de materiales (fases iniciales en el CV)	50
Figura 6. Proceso constructivo de una edificación	51
Figura 7. Resumen consumo energético edificio de la Escuela de Ingeniería Civil	56
Figura 8. Resumen consumo energético del edificio de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho	63
Figura 9. Consumo energético total de los edificios estudiados	66
Figura 10. Consumo energético por fases energéticas	67
Figura 11. Consumo por fases energéticas por m2.	68
Figura 12. Resultados por áreas y tipologías de construcción	70
Figura 13. Consumo energético por tipología de construcción por m2	72

Acrónimos y Símbolos

ACV	Análisis del Ciclo de Vida
GRA	Gobierno Regional de Ayacucho
LEED	Programa de certificación independiente de edificios sostenibles desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council)
LGA	Ley General del Ambiente
TGS	Teoría General de los Sistemas
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development. (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible)
HH	Horas hombre
HHerr	Horas herramienta
HM	Horas máquina
Kwh	Kilowatt hora
Kw/kg	Kilowatt por kilogramo
MA	Memoria Ambiental
MJ	Mega Joul
MJ/kg	Mega Joul por kilogramo
MJ/M2	Mega Joul por metro cuadrado
Tn	Tonelada
Tn-km	Tonelada en kilómetro de recorrido

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la construcción se puede concebir como una técnica propia del ser humano que se liga y desarrolla en función del crecimiento económico y social de cada país. Internacionalmente se le define como la combinación de materiales y servicios para la producción de bienes tangibles¹. Esta técnica, hoy en día industrializada, se caracteriza por su calidad de nómada con una gran planta de producción móvil que trabaja y fabrica para perpetuar un producto fijo en el tiempo, el que generalmente, posee propiedades únicas y particulares. Como ejemplo se pueden mencionar los puentes, carreteras, puertos, vías férreas, plantas de energía eléctrica, hidroeléctricas, represas, construcciones industriales, edificaciones, etc. Una característica imperante en la construcción es que ésta no puede desarrollarse sin la compañía de un bien dotado y un mercado de insumos y servicios apropiados, que permitan concretar las obras propuestas. Para esto es importante el avance de la tecnología, tanto en maquinarias, transporte, así como también en el software que permita gestionar y desarrollar los proyectos de manera anticipada a la ejecución de las obras.

¹<http://www.azc.uam.mx/cyad/procesos/website/grupos/tde/NewFiles/actividad.html> "La construcción actividad clave para el desarrollo del país". Alejandro Viramontes Muciño.

De esta forma, si contemplamos todo el mercado que involucra la construcción y la cantidad de mano de obra no calificada que provee, podríamos comprender su influencia en la economía y el por qué se le cataloga como un pilar fundamental para el desarrollo de un país.

En Perú, la construcción está gobernada por dos grandes grupos: el público y el privado. Entre los más destacados del sector público se encuentran el Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, gobiernos regionales, las municipalidades; entre las empresas privadas tenemos las empresas mineras, la industria, el comercio, las inmobiliarias y las telecomunicaciones. En cuanto al marco regulatorio de las obras de construcción, el encargado de normalizar y definir las directrices para el desarrollo constructivo del país es el sector público en conjunto con el gobierno y los distintos organismos municipales. Los sistemas de financiamiento para desarrollar las obras de construcción vienen dados por los presupuestos que cada ministerio, gobierno regional o municipalidad disponga, como también por medio de concesiones en el que los ministerios llaman a licitación pública a empresas privadas para asumir el costo de construcción con el futuro reembolso de este por medio de la explotación de la obra. En el caso privado, el financiamiento está dado por el capital propio de las inmobiliarias y constructoras, y también por las llamadas operaciones mixtas entre inmobiliarias, bancos e inversionistas.

Entre las obras más destacadas del país, se encuentran todas las relacionadas con la minería, las centrales de generación eléctrica, las obras viales y la edificación.

En Ayacucho, la construcción de edificios se hace principalmente en base a una estructura de hormigón armado con algunas variantes. En términos generales, la construcción de un edificio se puede dividir en tres grandes etapas: la de estructuras, los acabados y la de instalaciones interiores. Obviamente cada una de estas etapas presenta una serie de diversas partidas que van a estar determinadas por el proyecto en particular. La primera de estas etapas, la de estructuras, es la encargada de darle forma al edificio, puesto que en esta se construye la estructura principal del edificio o caja, y por lo tanto es la que requiere de la mayor intensidad constructiva. Las otras dos etapas, a pesar de que demandan un mayor tiempo para su ejecución, no son tan intensivas en construcción, debido principalmente a la variedad de los insumos involucrados y el tipo de detalle que solicita su instalación. De más está decir que la etapa de acabados involucra todo aquello que no es parte de la estructura del edificio, como tabiques, tarrajeos, puertas, pinturas, etc. Finalmente la etapa de instalaciones interiores, que incluye todo lo referido a la disposición de los productos relacionados con la electricidad, agua potable, calefacción y luminaria.

Entendiendo las etapas que son necesarias para llevar a cabo la construcción de un edificio, se pueden entender los factores involucrados para la realización del proyecto entre los que se encuentran los de tipo legal, como permisos de edificación y normativas previas a la construcción, los de tipo económicos, como son los seguros, créditos y programa mensual de inversiones, y finalmente los de tipo constructivo, como son los procesos constructivos, programación de obra, programación de insumos y disponibilidad de maquinaria. Es fundamental tener claro todos estos factores antes de la ejecución del proyecto de manera que este pueda llevarse a cabo sin mayores inconvenientes y que no represente mayores costos que los presupuestados.

La importancia y relación entre el consumo energético y un proyecto de edificio radica en que estos representan alrededor del 40% de la energía anual consumida en Perú, a su vez, esta energía sólo considera la gastada en la vida útil del edificio y se desconoce la que se consume por concepto de construcción, demolición o finalización de éste y la conjunta restauración del lugar de emplazamiento y eliminación o reciclado de los materiales involucrados. Es por esta razón que se hace imperante poder determinar las cantidades de energía involucrada en las otras etapas de la vida de un edificio, de manera de poder hacer algo respecto al consumo energético que éstos presentan y que por estadísticas tienden a crecer.

Finalmente, la tesis está organizada en los siguientes capítulos: consideraciones generales, marco teórico, metodología y desarrollo, resultados y discusión. Luego, se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

La ciudad de Ayacucho tiene más de cuatro centenares y medio de años de edad, durante este tiempo, la ciudad se ha desarrollado de una manera desordenada hasta donde su topografía le ha permitido desarrollarse, las tipologías de edificaciones han sido diferentes a través del tiempo, y el consumo de materiales para tal fin, se ha visto envuelto en un gran desconocimiento de los conceptos de la sostenibilidad del desarrollo, y por ende del concepto de consumo sostenible.

La ciudad se contrasta entre la arquitectura colonial y moderna, entre los materiales autóctonos e industrializados, entre los estilos de construcción endógenos y exógenos, entre contrastes marcados de las distintas concepciones de la cultura, y entre una diferencia preponderante de la población pobre frente al estilo de vida alta de la economía. En la práctica, el marco de referencia empleado ha sido generalmente el lineal o mecanicista, tal como muestra la figura 0.

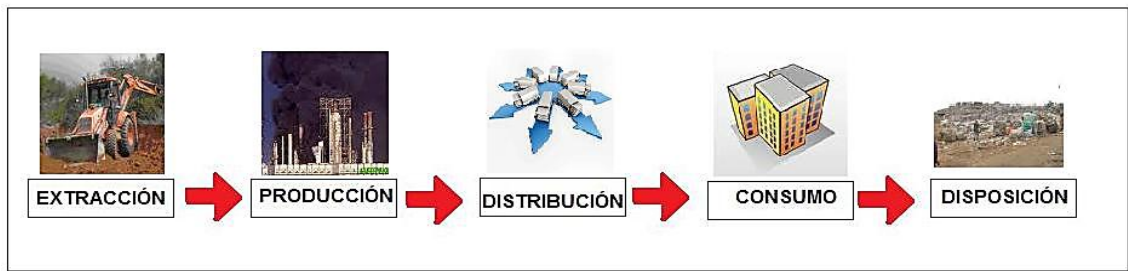


Figura 0. Esquema del sistema constructivo bajo la perspectiva lineal.

Se extrae la materia prima necesaria para la elaboración del bien consumible, pero al final de la vida útil de la construcción, se demuele la edificación y no hay una posibilidad diferente a la de estos materiales que terminar en un botadero de desmonte.

De esta manera, toda la energía que se utiliza en los procesos del ciclo de la vida de los materiales constructivos de la edificación se pierde al momento de depositarse los residuos en el lugar de emplazamiento final, sin posibilidad a ser reutilizados, y por ende, se pierde la utilización de la energía invertida en los procesos del material.

De otro lado, algunos materiales autóctonos, se han utilizado con el pasar de los años, de una manera inadecuada en términos de la construcción, por ejemplo materiales como el adobe, tapial piedra entre otros, se han utilizado bajo concepciones rudimentarias que han conllevado al fracaso muchas veces ante una amenaza como el sismo o deslizamientos. Se debe aclarar que lo inadecuado no se ha centrado en el material de construcción sino muchas veces en la técnica constructiva.

En la actualidad los pobladores de la ciudad de Ayacucho tienen preferencia para la construcción de sus viviendas el uso de materiales industrializados como el ladrillo, el cemento y el acero.

En resumen, el problema identificado es que los materiales de la

construcción se han observado y utilizado bajo una mirada netamente propia del marco lineal.

La otra posibilidad de observación, es el marco sistémico, donde se observe la edificación como el conjunto de materiales que han sufrido un proceso de transformación en el sistema ambiental del cual es inseparable, para poder llevar a cabo la función de habitabilidad, y a su vez, como el conjunto de variables ineludibles y relacionadas entre sí que hacen parte de su constitución tal como la económica, la ambiental y la técnica. Por ejemplo el uso de muros secos como el fibrocemento que pueden ser reutilizados.

Este marco de referencia es con el que se observa al desarrollo sostenible, y a su vez con el que opera el llamado consumo sostenible. La comparación entre los dos modelos de desarrollo se esquematiza en la figura 1.

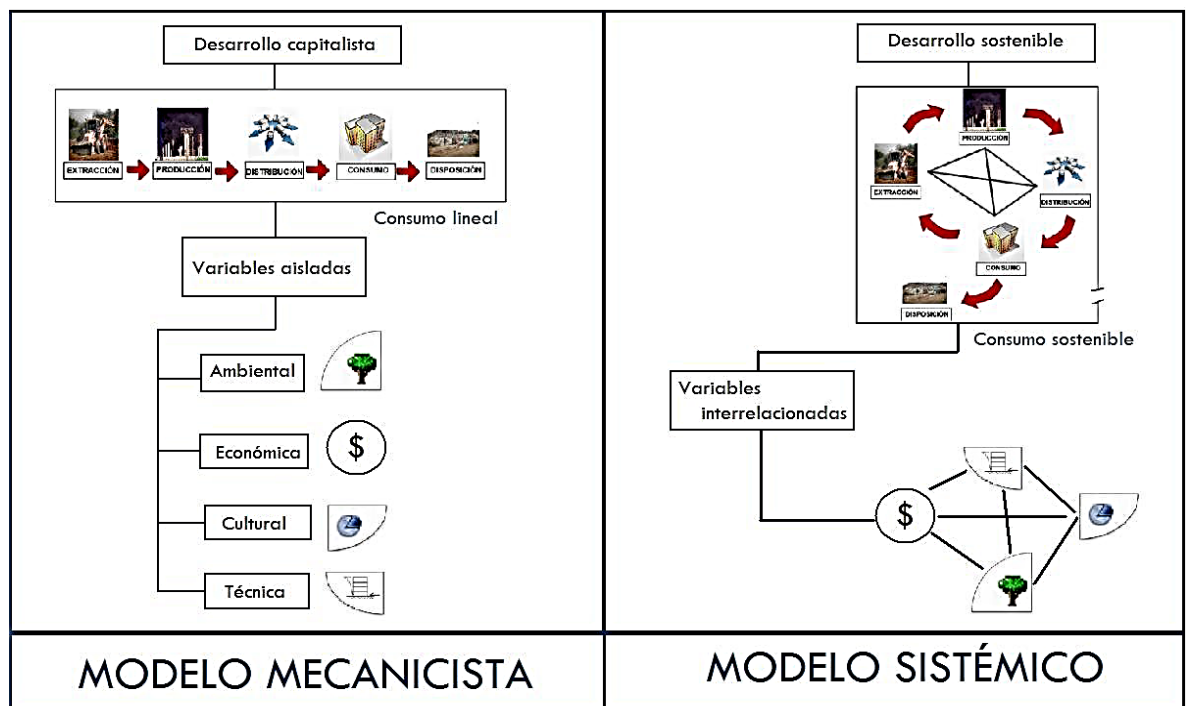


Figura 1. Modelos de desarrollo.

De esta manera se formula el problema como:

PROBLEMA GENERAL.

¿Cuál es el gasto de recursos energéticos que se consumen en la construcción de edificaciones en la ciudad de Ayacucho utilizando muros de albañilería confinada y tabiquería seca?.

PROBLEMAS ESPECIFICOS.

- ¿Cómo determinar la energía consumida por los materiales de construcción necesarios para la realización de la edificación?.
- ¿Cómo medir las cantidades de obra y los valores de precios unitarios de los sistemas constructivos de los que trata la investigación?.

La delimitación del estudio es como sigue:

Delimitación de tipologías: Se estudiarán dos tipologías de edificación construidas con algunas variantes: Tipo aporticado con muros de albañilería confinada y tipo aporticado con muros de fibrocemento.

Delimitación de materiales: Sólomente se estudiarán los materiales constituyentes de la cimentación, diafragma inferior o losas, muros estructurales y divisorios, columnas y vigas, así mismo tarrajeos. No se tienen en cuenta los materiales constituyentes de acabados como enchapes. Tampoco se hará seguimiento a los materiales como tubos PVC para red sanitaria o eléctrica.

Delimitación de tipo de obra civil: Se estudiarán las construcciones de dos y hasta tres pisos.

Delimitación espacial: El estudio se enmarca en la ciudad de Huamanga.

Delimitación de fases de estudio para cada material: Se estudiarán las fases iniciales del ciclo de la vida para cada material: producción, transportes y construcción.

1.2. JUSTIFICACION.

Esta investigación es necesaria e importante ya que aportará al conocimiento y a la importancia de construir edificaciones bajo una perspectiva sistémica mediante la cual los efectos sobre el sistema ambiental sean mínimos.

El presente trabajo desea tomar conceptos básicos desarrollados allí y sugerir la generación de nuevos conocimientos que conlleven a abordar la construcción de obras civiles, cada vez bajo una mejor comprensión de lo ambiental.

En la región Ayacucho se han hecho algunos esfuerzos por integrar dentro del desarrollo el componente de sostenibilidad, sin embargo es aun ambigua la inclusión de este componente dentro del gremio de la construcción, por esta razón es importante contar con proyectos como el presente, a fin de generar un mayor espectro del conocimiento ambiental dentro de las prácticas de la construcción.

Es imprescindible que las investigaciones en el tema ambiental, estén circunscritas en un marco de referencia que se acerque en mayor medida a la realidad, por esto es importante el enfoque que se quiere dar con esta propuesta, el cual es integral y no lineal o compartimentado.

En Ayacucho, la situación de construcción de edificaciones continúa su expansión urbana. Por ello, es importante saber cuál es el gasto energético que tiene la construcción de la ciudad, todo ello para buscar a tiempo futuro cual debe ser la manera adecuada de construir buscando mitigar los efectos sobre el Ambiente.

Es evidente que el área ambiental ha ido tomando fuerza a partir de estos enunciados promulgados por la preocupación global sobre el planeta, por esta

razón el tipo de material utilizado para la construcción deberá incorporar esta preocupación en sus tipologías de construcción, además de los factores económicos y técnicos.

Sin este conocimiento base no es posible generar políticas de gestión ambiental dentro de la administración municipal, de igual manera, de índole regional y nacional. Por ello, los resultados de la presente investigación buscan contribuir al conocimiento integral de la construcción en la ciudad, y busca convertirse en una herramienta en la toma de decisiones políticas de la misma.

Solamente hasta que se diera a inicios de los 70's un reporte negativo de las circunstancias reales a las que estuviera sometido el medio ambiente y a su vez la especie humana, la humanidad trataría de despertar y de esforzarse para evitar los daños de origen antrópico, los cuales son muchas veces irreversibles e incontrolables. Por esta razón, se piensa que la esencia de la realización de esta tesis y la lectura de sus resultados, busca contribuir a ese despertar de la humanidad, que para efectos de la tesis, es en sentido local, de manera tal que se busquen o apliquen alternativas de construcción menos dilapidadoras y más respetuosas con el medio natural, y por ende, que quepan mucho mejor en la mirada sistémica de un desarrollo sostenible.

Al mismo tiempo, se observa que los organismos intervinientes en la construcción: Arquitectos, ingenieros, constructores, agentes comerciales, inversionistas, administración municipal, entre otros, realizan sus proyectos, en términos generales, bajo el modelo económico de la producción actual, dejando a un lado el conocimiento por los efectos ambientales. Se busca con el tema de esta tesis, que quien actúe en el sistema de la construcción lo haga con un interés ambiental en sus proyectos.

Se ha planteado que el Desarrollo Sostenible es Internacional pero que su operatividad es local. Por esta razón cada nación, región o localidad, deberá conocer su entorno y la afectación a su Ambiente, debido a sus procesos locales de desarrollo; se busca por lo tanto, que la metodología empleada en el presente trabajo sea replicada en otras localidades.

Por último, se justifica la importancia de este trabajo con el objetivo de romper paradigmas dispuestos en la sociedad. Para ello se enseñará la importancia para nuestra sociedad y para su entorno ambiental, de construir con materiales que sean amigables con el Sistema Ambiental.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo General.

Conocer el gasto de recursos energéticos que se consumen en la construcción de edificaciones en la ciudad de Ayacucho utilizando muros de albañilería confinada y tabiquería seca.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Obtener la energía consumida por los materiales de construcción necesarios para la realización de la edificación.
- Medir las cantidades de obra y los valores de precios unitarios de los sistemas constructivos de las que trata la investigación.

1.4 HIPOTESIS.

1.4.1 Hipótesis General.

La construcción de edificaciones con tabique seco tiene menos consumo energético que el de muros de albañilería confinada.

1.4.2 Hipótesis Específicas.

- La energía consumida por los materiales de construcción necesarios para la realización de la edificación, se obtendrá utilizando datos de campo y bibliográficos.
- Las cantidades de obra y los valores de precios unitarios de los sistemas constructivos de los que trata la investigación, se medirán a partir de los planos para realizar los metrados y luego efectuar los análisis de costos unitarios y presupuesto respectivo.

1.5 VARIABLES E INDICADORES.

1.5.1 Variables Independientes.

Construcción de edificios con tabiquería seca.

Construcción de edificios con albañilería estructural.

Indicadores.

Mediciones

Planos

Campo

1.5.2 Variables Dependientes.

Consumo energético.

Indicadores.

Datos bibliográficos.

Fórmulas

Cálculos

1.6 METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN DE LA ENERGÍA INCORPORADA DE UN EDIFICIO.

De manera de hacer frente a los consumos energéticos, se han creado distintos organismos que se dedican a la cuantificación de la energía consumida por un edificio y los han tratado de catalogar en sistemas de puntuación universal. Un ejemplo de esto es el sistema de certificación LEED, desarrollado por el US Green Building Council, el que a través de 4 niveles (certificado, plata, oro y platino) clasifica al edificio según su comportamiento con el medio ambiente, la eficiencia energética, el uso racional del agua, el desarrollo sostenible del sitio y la selección de materiales. Sin embargo, y a pesar de los constantes esfuerzos en el tema de la sustentabilidad en los edificios, que a su vez es bastante nueva y extremadamente dinámica por efecto de la introducción de la tecnología tanto en los procesos constructivos como en los insumos, recién se están empezando a hacer los primeros estudios en relación a éstos.

Para entender de mejor manera los estudios relacionados con la cuantificación del consumo energético en los edificios, se debe entender primero los puntos de aplicación en que éstos se basan y los parámetros que involucran. En primer lugar tenemos la energía incorporada inicial (Initial Embodied Energy), que representa la energía no renovable consumida en la adquisición de materias primas, su procesamiento, su fabricación, su transporte a obra y la construcción propiamente tal. Esta energía tiene dos componentes, la directa y la indirecta. La primera se refiere a la energía usada para transportar los insumos a la obra, y luego construir el edificio; y la segunda, se refiere a la energía usada para obtener, procesar y fabricar los insumos de construcción, incluyendo todos los transportes relacionados con estas actividades. Luego tenemos la energía incorporada recurrente (Recurring Embodied Energy), que representa la energía

no renovable consumida para mantener, reparar, restituir, restaurar o reponer material, componentes o sistemas durante la vida útil del edificio. Finalmente el término del edificio, que involucra su demolición, la restauración del lugar de emplazamiento y el reciclado o eliminación adecuada de los materiales involucrados.

Una metodología para determinar la energía indirecta inicial incorporada de un edificio fue desarrollada por la *Universidad Inglesa* University of Bath a través del *Sustainable Energy Research Team (SERT)*, publicada con el nombre de *Inventory Of Carbon & Energy (ICE)* por el Profesor Geoff Craig Jones, 2008. En este documento, se describen los criterios utilizados, entre los que se destacan el uso de materiales certificados, condiciones de borde, origen de la información (referente al material) y la actualidad de los datos. Entre las notas de importancia mencionan el transporte y la forma de considerar los materiales que son altamente reutilizables como el caso del metal. Para el estudio consideraron además un sistema único de unidades (MJ/kg), el tipo-uso-destino de los desechos y por último, el mantenimiento que requiere cada material. Finalmente, el documento presenta los valores para la energía incorporada de los distintos insumos involucrados en la construcción de un edificio, entre ellos para el hormigón 0.95 MJ/KG y para el acero 24.40 MJ/KG.

En una investigación llevada a cabo por *R.J. Cole y P.C. Kerman*² se determinó la energía incorporada inicial de 3 edificios de oficina tipo de alrededor de 4600 m². En este caso, aparte de cuantificar la energía indirecta, también se cuantificó la energía directa mediante el catastro de consumos energéticos in situ de la obra. La figura 2 muestra los resultados obtenidos en la investigación.

² Cole, R.J. and Kernan, P.C. (1996), Life-Cycle Energy Use in Office Buildings, Building and Environment, Vol. 31, N°. 4, pp. 307-317.

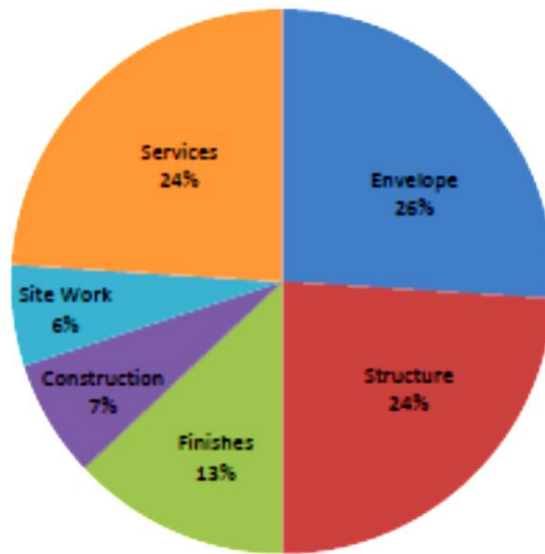


Figura 2. Distribución de la energía incorporada inicial de un edificio tipo oficina

De la figura 2 anterior se puede ver que el consumo energético que aporta la etapa de obra del edificio, es decir Construction, Site Work y Structure, es cerca del 37% del total del edificio y por lo tanto una etapa muy importante de analizar.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

En Ayacucho las investigaciones sobre los efectos ambientales causados por el consumo de los materiales de la construcción no ha sido aún muy ahondado, una razón importante es que el tema ambiental es una preocupación relativamente nueva y muy amplia donde se tocan sub-temas como los recursos hidráulicos, los residuos sólidos, la educación ambiental, la gestión del riesgo entre otros, como pilares de estudio de esta reocupación. Sin embargo, hay mucho por investigar aun en cada uno de estos campos y en algunos otros el conocimiento investigativo es aun pequeño.

De hecho a nivel mundial, los temas en cuestión ambiental siguen siendo aún tocados de una manera trivial en comparación de todos los campos exploratorios en este sentido. Se ha encontrado que el análisis del ciclo de la vida de los materiales de construcción, del coste energético necesario para utilizarlos, de sus efectos sobre el Sistema Ambiental, es todo un mar de conceptos y conocimientos por descubrir. En este sentido se presentan algunos

antecedentes investigativos encontrados, haciendo la aclaración que hay países que han avanzado más que el nuestro en estos cuestionamientos. Entre ellos, países latinoamericanos como la República de Argentina, Brasil, Chile y Costa Rica se destacan; países europeos como Holanda, Alemania, España y Francia. Algunos antecedentes encontrados son los siguientes:

Cardim (2001) en la investigación *“Análisis del ciclo de la vida de productos derivados del cemento-aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de la vida del cemento”*, Cataluña, hace una estimación de los efectos ambientales que traen consigo la producción del cemento, y para ello hace una evaluación del ciclo de la vida en las diferentes etapas del desarrollo del material. Además plantea un concepto sistémico enunciado por él como la memoria ambiental (MA) que permite utilizar el Análisis del Ciclo de la Vida desde puntos de vista no solamente locales sino también a escalas regional y nacional. Se toma esta tesis como un referente investigativo importante para el desarrollo del presente trabajo por dos razones básicamente:

- a) Por dar a la construcción una connotación sistémica.
- b) Porque uno de sus resultados fue el investigar el consumo energético en el proceso de la producción del clinker y de la producción del cemento. La energía fue medida en MJ la necesaria para producir 1kg de cemento. Por eso se constituye en un aporte claro para el desarrollo de este trabajo.

Villegas (2005), en la investigación *“Comparación de consumos de recursos energéticos en la construcción de vivienda social: Guadua Vs Concreto”*, Manizales, hace un cálculo de la energía necesaria para la realización de una urbanización llamada La Divina Providencia en la ciudad de Manizales, la cual tuvo como material fundamental la guadua para la realización de su construcción. De otro lado, mide la energía necesaria para construir la misma

urbanización pero si el componente constructivo fuese el concreto reforzado. De esta manera se sacan comparaciones entre los consumos energéticos empleados para cada sistema constructivo.

Trae consigo importantes aportes para el problema planteado en esta tesis, y apoya para la presente investigación donde se quiere medir las energías de cada material en las fases que anteceden a esta de la edificación y que seguramente tienen una mayor incidencia en la afectación ambiental de la región. En la tesis nombrada en este punto, el autor estudia en especial el concreto y la guadua.

Ramírez (2005), en la investigación *“Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el Valle de Aburrá”*, Medellín, realizó una evaluación de la sostenibilidad de los materiales constituyentes del concreto, es decir: el cemento, el triturado y la arena. En términos generales se hace una evaluación de la oferta de estos materiales en las canteras de la región y se hace una estimación de las posibles tendencias del consumo de estos productos, para de esta manera determinar un tiempo aproximado en que los recursos naturales en este sentido ya no son posibles de obtener en esos lugares.

Se toma como referente para el desarrollo de la presente tesis ya que introduce de una manera conceptual el término “sostenibilidad” para los materiales que hacen parte del Ciclo de la Vida de una construcción.

Der (2008), en la investigación *“Design Interventions for Stimulating Bamboo Commercialization”*, Rotterdam, hace una comparación del bambú con materiales muy utilizados en el Oeste de Europa como lo es la madera. Se hace una descripción del porqué el bambú es una alternativa importante en el marco del desarrollo sostenible, debido principalmente a sus propiedades de material

renovable. El autor hace una evaluación del ciclo de la vida del bambú y se introduce en un término que es relativamente nuevo a nivel mundial cual es el Eco-costo, el cual se refiere a la cantidad en dinero permitida a invertir en los procesos de extracción y producción para garantizar que la utilización de ese material se mantenga en línea con el desarrollo sostenible, es decir, sin impedir que la sostenibilidad del material se mantenga.

Es un referente muy importante para lograr los propósitos de esta tesis, por introducir el concepto de sostenibilidad dentro de la construcción civil.

Maldonado (2000), en la investigación *“Rendimiento y coste energético en la construcción de cerramientos de fábrica de adobe y bloque de tierra comprimida”*, Madrid, demostró científicamente las ventajas de la construcción con tierra bajo los parámetros energéticos salidos de la arquitectura bioclimática y la sostenibilidad. En especial, la fase del ciclo de la vida concerniente a esta investigación se debe a la del uso de la vivienda construida en los materiales de adobe y bloque comprimido, el tema central es la disminución de la energía consumida al interior de la vivienda debido a las propiedades físicas de dichos materiales. Entre las conclusiones se destaca la comprobación de la viabilidad de la construcción con tierra, combinada con técnicas actuales como recurso de mejor aprovechamiento energético tanto en el proceso de construcción como en el proceso de acondicionamiento de la vivienda, y seguido a ello los valores de coste energético, hacen que el sistema resulte especialmente ventajoso, en comparación con otros materiales como el hormigón, el acero o el ladrillo, en edificios de una o dos plantas de altura. La investigación promueve el uso de materiales tradicionales para Segovia, extraídos de la región como una oportunidad de construcción amigable con la naturaleza. Los ensayos que se realizan son de materiales comparados con los actualmente utilizados en

viviendas erigidas en la realidad para de ese modo presentar propuestas de investigaciones futuras sobre la construcción de materiales ya utilizados.

Zalazar (2004), en la investigación *“Desarrollo de criterios e indicadores ambientales para la construcción en la región NEA”*, Chaco, hace referencia que es necesaria la construcción para brindar habitabilidad a la sociedad, pero que esto se ha hecho generalmente a costa de dilapidar la naturaleza y sus riquezas, explicando que la sostenibilidad ambiental se basa en la maximización de la producción y la minimización del sub-uso, de la dilapidación y de la degradación. Asimismo, la investigación gira en la perspectiva de que la construcción se debe realizar con criterios ambientales y utilizar materiales y técnicas constructivas que permitan el máximo aprovechamiento de sus propiedades, con un mínimo gasto de energía, y una generación de residuos que no sean perjudiciales para la naturaleza. Con estos principios, la investigación consistió en observar los procesos del ciclo de vida de los materiales usados para la construcción y de ese modo, bajo conocimientos previos interdisciplinarios, fijar criterios e indicadores ambientales que sirvan de muestra de afectaciones posibles en lo ambiental debido a las actividades de construcción. Los objetivos de los indicadores son:

- a) Medir aspectos ambientales.
- b) Permitir hacer comparaciones y reflejar cambios.
- c) Perseguir metas de mejora.
- d) Ofrecer una visión equilibrada de los puntos o temas más problemáticos.
- e) Ser claros y comprensibles.

Espí (2001), en la investigación *“El análisis del ciclo de la vida aplicado a los materiales de la construcción”*, Madrid, resalta como fundamental el análisis del ciclo de la vida (ACV) como herramienta para el análisis de calidad ambiental en los procesos industriales, lo cual se encuentra incluidos en las

Normas voluntarias ISO 14040. El material seleccionado para ello fue el granito que se extrae a las afueras de la ciudad de Madrid, allí analiza las materias necesarias, las energías consumidas, los gases emitidos y los residuos dispuestos, durante todo el ciclo de la vida del material. Para ello sugirió los siguientes pasos:

- a) Definición de los objetivos.
- b) El análisis del inventario, en el cual el sistema o cada una de sus partes se resume en forma gráfica, como un diagrama de flujo de materiales y energía y se resuelven sus balances.
- c) La evaluación de impacto del ciclo de vida considerado, en dónde se resumen y ponderan las capacidades de afectación al medio ambiente, según una serie dada de categorías de impacto.
- d) La interpretación consiste en la presentación final (generalmente gráfica) de las conclusiones y de las propuestas de mejoras.

Alarcón (2005), en la investigación *“Modelo sostenible de valor para estructuras sostenibles”*, Cataluña, se enfoca en enseñar una metodología para planificar los edificios en general, bajo una mirada sostenible con el entorno natural, donde se tenga en cuenta la generación de residuos, la energía contenida en los materiales, los costos generados, entre otros. Se basa en obtener un índice de valor de cada edificación de modo que se pueda evaluar con antelación a la construcción de un edificio industrial, con qué materiales se generará una mejor construcción de tal manera que se beneficie el constructor en términos económicos y se respete el sistema ambiental. Luego de conseguir la metodología la autora hace el ejemplo para la construcción de una terminal en Barcelona, donde se diseña bajo la simulación de dos estructuras obteniéndose la mejor en términos de sostenibilidad.

2.2. AREA DE ESTUDIO

La ciudad de Ayacucho se sitúa a 2 746 m.s.n.m. aproximadamente, situada en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes. Las coordenadas de su centro geográfico son: 13° 09' 26" de latitud sur y 74° 13' 22" del meridiano de Greenwich.

La provincia tiene una población aproximada de 191 287 habitantes.



Figura 3. Mapa de la Provincia de Huamanga.

Para la presente investigación se ha tomado 02 edificaciones.

La primera, una construcción reciente que corresponde a los módulos administrativos de la Escuela de Ingeniería Civil cuyo sistema constructivo es de tipo aporticado con muros de albañilería confinada. La construcción tiene 03 niveles y tiene un área construida de 1,289.98 m² en total. Está ubicada en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga emplazada en la zona norte de la ciudad de Ayacucho, su principal acceso es por la parte Oeste por la Av. Independencia, un segundo acceso es por la parte sur por la Av. Universitaria.

La otra construcción corresponde a la edificación existente de

consultorios externos del Hospital Regional Miguel Ángel Mariscal Llerena de Ayacucho, ubicado en la Urb. Mariscal Cáceres, Distrito Ayacucho, Provincia Huamanga, Departamento Ayacucho. Se encuentra delimitado por 4 vías: Frente: Av. Independencia; Lado Derecho: Jr. Las Orquídeas; Lado Izquierdo: Jr. Las Palmeras; Fondo: Jr. Las Begonias. La construcción tiene 02 niveles y tiene un área construida de 583.38 m² en total. El sistema constructivo es de tipo aporticado con muros de fibrocemento.

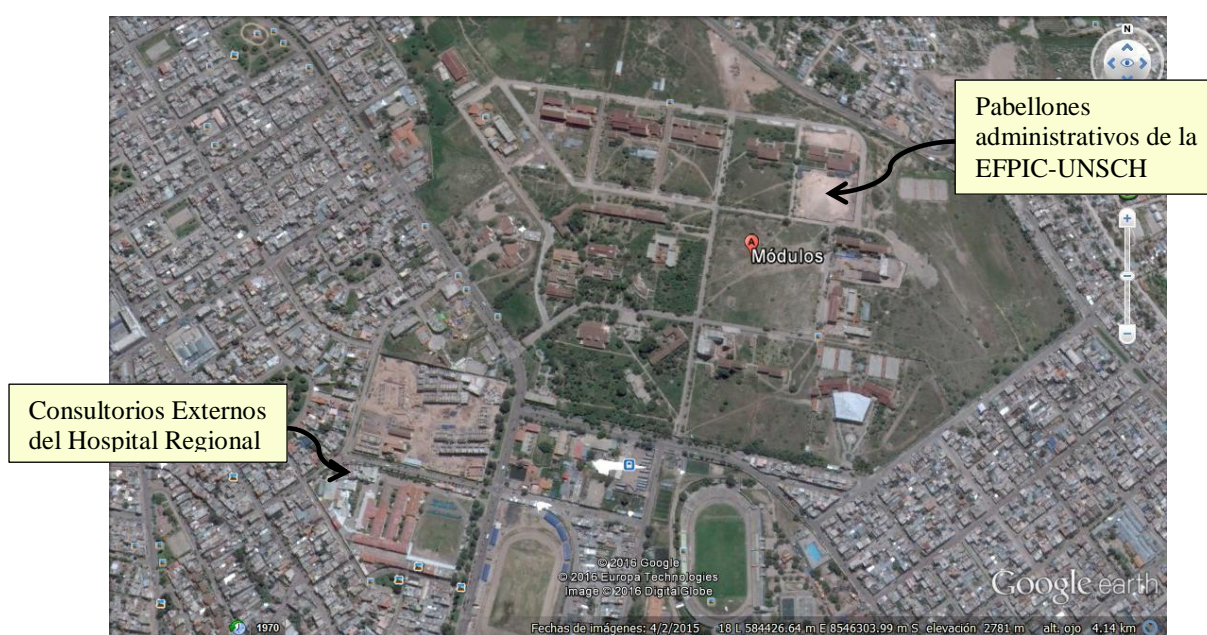


Figura 4. Ubicación de las construcciones en estudio.

2.3. TEORÍAS Y ENFOQUES.

2.3.1 Conceptos básicos.

Desarrollo sostenible.

Surge de la necesidad de conservar el sistema ambiental y de ser mucho más respetuosos frente a él, ya que de no tenerlo en cuenta, el mismo modelo actual podrá perder su funcionalidad y también tendrá una vida útil. Edgar Morin expresaba que “desde Descartes pensamos contra natura, seguros de que

nuestra misión consiste en dominarla, someterla y conquistarla”. Esto se debe a que a partir del siglo XVI se introduce en la humanidad el concepto de modernidad para el cual la ciencia toma un rol fundamental, haciendo uso de herramientas como el plano cartesiano donde se propone modelar variables de la naturaleza en un papel. Es fundamental el papel de la ciencia clásica dentro del modelo de desarrollo, pero en la actualidad, aunque sigue siendo importante, es también peligrosa para la sostenibilidad del sistema natural, la razón fundamental está en que su área de estudio se aleja de las relaciones complejas existentes en el mundo real. Adicional a ello, como expresaba Morin, el objetivo de ese modelo de desarrollo moderno es producir con principios como la eficiencia, es decir la mayor cantidad en el menor tiempo, pero directamente esto afecta a la natura ya que la aplicación de estos principios es sobre ella.

De allí que el desarrollo sostenible sea una emergencia del modelo descrito. Sin embargo para algunos pensadores esto puede ser una utopía, ya que precisamente el causante de la insostenibilidad es el mismo desarrollo. Se ha planteado inclusive que la palabra “sostenible” ha sido un adjetivo o calificativo literario únicamente, escrito en políticas y programas, pero en el fondo no se ha materializado tal propósito.

El concepto de Desarrollo Sostenible fue acoplado inicialmente en el informe Brundtland denominado Nuestro Futuro Común publicado en 1987, bajo el ideal de que fuera “el que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables, en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades” Con base en ello se ha buscado llegar a cada término de la tierra concientizando al ser humano como un actor del desarrollo que debe

involucrarse de una manera responsable frente a su entorno ambiental.

Entre muchos ítems de aplicabilidad a donde ha podido llegar este término como lo es la industria, la educación, la administración pública, se ha buscado fortalecer el conocimiento de los efectos ambientales para poder llegar a contrarrestarlos.

Consumo sostenible.

El consumo tiene una connotación similar y paralela a la de desarrollo, el desarrollo moderno está sujeto a la economía capitalista, la cual a su vez se entiende como aquella que controla los medios para producir la riqueza económica, entre los cuales hace parte inconfundiblemente la industria y las estrategias de mercado, lo cual tiene ventajas en el aprovechamiento de la obtención de recursos y materias, en la transformación y en la consolidación de los productos del mercado. Desde el punto de vista de la economía, el consumo es la base que alimenta el sistema de desarrollo actual.

Sin embargo, por estar intrínsecamente ligada al desarrollo moderno, tiene las mismas implicaciones que se han expuesto para éste último concepto, es decir, la filosofía con que se percibe sobrepasará los límites de la sostenibilidad en algún instante del futuro.

En otras palabras, el consumo es una palabra inherente al desarrollo, por esta razón se debe plantear otro tipo de consumo que sea inherente a su vez, a otro tipo de desarrollo tal como lo es el desarrollo sostenible, de lo contrario, el consumo de bienes actual seguramente colapsará con las materias obtenidas inicialmente en el sistema económico.

Por esta razón en la cumbre de río en el principio 8 del informe allí presentado se habla que los estados deberán eliminar los patrones insostenibles

de producción y consumo si es que se quiere una mayor calidad de vida y un desarrollo sostenible. De otro lado, la Agenda o Programa 21 afirma que la causa más importante del deterioro continuo del Medio Ambiente mundial son los patrones insostenibles de consumo. El capítulo 4 de esta Agenda se llama “Evolución de las modalidades de consumo” y se centra en las medidas que deben tomarse en ese sentido. Asimismo asevera en el numeral 4.5 que: “Debe prestarse particular atención a la demanda de recursos naturales generada por el consumo insostenible, así como al uso eficiente de esos recursos, de manera coherente con el objetivo de reducir al mínimo el agotamiento de esos recursos y reducir la contaminación. Aunque en determinadas partes del mundo el consumo es muy alto, quedan sin satisfacer las necesidades básicas de consumo de una gran parte de la humanidad. Ello se traduce en la demanda excesiva y en estilos de vida insostenibles en los segmentos más ricos, que imponen presiones inmensas en el medio ambiente. Entre tanto, los segmentos más pobres no logran satisfacer sus necesidades de alimentos, salud, vivienda y educación. La transformación de las modalidades de consumo debe exigir una estrategia de objetivos múltiples centrada en la demanda, la satisfacción de las necesidades básicas de los pobres y la reducción de la dilapidación y del uso de recursos finitos en el proceso de producción”.

Se debe aclarar que es diferente el consumo de bienes al consumo de materias primas y energía para obtenerlos. El desarrollo sostenible debe apuntar a satisfacer necesidades actuales y futuras, eso indica un consumo de bienes para poder lograrlo, esto implica un desarrollo, sin embargo para poder incluir la palabra sostenibilidad, se debe reducir el primer consumo enunciado, es decir, el de las materias primas y volúmenes energéticos consumidos para lograr la obtención de un bien o producto. El factor crítico en el consumo sostenible no es

el consumo per se solamente sino la cantidad de energía y recursos utilizados.

No obstante, es necesario atender ambos: excesiva producción de bienes y de materias y energías de la naturaleza.

Consumo energético.

La energía es una magnitud escalar que indica la cantidad necesaria de fuerza para realizar un trabajo. En el caso del consumo de bienes, los procesos que se llevan con anterioridad a la materialización de un elemento útil para ser consumido conllevan entre sí una serie de procesos, actividades y trabajos que para poder ser realizados necesitan de algunas fuentes de energía. Sin embargo, el tema energético es un concepto que ha tomado mucha fuerza en las últimas décadas, entre tanto y paralelo, que ha tomado fuerza el tema ambiental. La energía consumida es una de las variables importantes a tener en cuenta en el ciclo de la vida de un producto, en especial en las fases iniciales donde las actividades realizadas tienen una mayor incidencia sobre la naturaleza. En el caso del transporte por ejemplo, se está consumiendo energía fósil la cual es irrecuperable, por ello es importante conocer la energía que se consume en estos procesos iniciales para poder plantear propuestas de desarrollo sostenible desde su enfoque de consumo sostenible.

Como ya se enunció, puede haber sostenibilidad habiendo desarrollo, en este sentido, puede alcanzarse la consecución de un bien o producto reduciendo las afectaciones sobre el Sistema Natural, para este caso específico, se puede consumir un producto consumiendo de una manera moderada los volúmenes energéticos y de materia necesarios durante sus procesos iniciales.

2.3.2. Emergencias del Desarrollo.

A causa principalmente de la devastación natural, el Club de Roma en los 70's del siglo pasado presentó el informe llamado "Los límites del crecimiento" donde se hacía una prospectiva con un software para alertar al planeta sobre la insostenibilidad ambiental debido al crecimiento poblacional mundial y al sistema económico dilapidante, de donde comenzó una preocupación mundial por ello, dando paso a nuevas alternativas para replantear el sistema de desarrollo a lo que se llama en este documento, nuevas emergencias de desarrollo.

Ecoeficiencia y Ecología Industrial.

En el sentido de la industria de producción, donde se aplican procesos energéticos, también han nacido propuestas emergentes al modelo de desarrollo moderno, como lo es la Ecoeficiencia, la Eficiencia Energética y la Ecología Industrial.

El primer término hace referencia a la intención que deben de tener la industria y las empresas en general, por generar más prestaciones como servicios, bienes o productos pero utilizando una menor cantidad de materia y energía necesaria para el logro de esta prestación. De la misma manera, se busca que este término se aplique en las unidades productivas para generar menos desechos, residuos y polución.

El término Ecoeficiencia es paralelo a la propuesta del Desarrollo Sostenible, acuñado el término por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en su publicación del año 1992 "Changing Course". Por esta razón se plantea bajo la necesidad de lograr que los bienes tengan precios competitivos de tal manera que puedan brindar calidad de vida al mismo momento que reduce la intensidad de los impactos ambientales.

La Ecoeficiencia no significa solamente disminución de materia y energía en fases de producción, sino que trabaja bajo el lema que al realizarse estas disminuciones la industria se hará más competitiva y mayormente productora.

La Ecología industrial tiene una connotación similar a la Ecoeficiencia, en el sentido de buscar mitigar los efectos ambientales en la producción de una materia prima pero tiene una connotación más sostenibilista que la Eficiencia Energética, pues mientras esta última se encarga de buscar reducir el consumo energético aumentando el capital económico, la Ecología Industrial examina las oportunidades de regeneración de energía con el objetivo de renovarla en mayor medida y así darle una mayor sostenibilidad a un ejercicio industrial en función del tiempo. Esto se logra, valorizando los desechos como nuevos recursos y conociendo el “ciclo de la vida” de los materiales.

De esta manera se observa que la Ecología Industrial es mucho más sistémica que las otras dos metodologías emergentes del desarrollo.

Construcción sostenible.

Es la práctica de planear, diseñar, construir, operar y habitar proyectos integrales de construcción que generen un impacto positivo para el ambiente, los usuarios y la comunidad.

A nivel mundial la construcción consume del 30 al 40% de la energía global consumida por las demás actividades en un año. Como un acto de conciencia, el gremio de la construcción como arquitectos, ingenieros y empresas inmobiliarias, han ido aceptando a nivel mundial que el Sistema Ambiental puede respetarse sin que esto represente un sacrificio a la comodidad de los habitantes de una construcción u obra civil.

Nace de esta preocupación general de evitar impactos mayores como los

que se han venido presentando, por parte de la construcción. Pero la Construcción Sostenible busca teóricamente transformar el pensamiento lineal de construcción basado en el simple momento de trabajo humano y tecnológico para materializar una edificación, y se traslada al pensamiento sistémico para el cual se examina una a una las etapas en las cuales esa edificación tiene relación con el entorno natural. Por esta razón, la Construcción Sostenible busca aportar desarrollos tecnológicos para la construcción a partir de la fase de extracción hasta la fase de demolición.

Sin embargo, en la práctica, la Construcción Sostenible se ha visto mayormente involucrada en las etapas de diseño, construcción y operación de la Edificación, aunque las otras fases no son de su desconocimiento operativo. Pero el emblema ha sido el período de ocupación promoviendo el ahorro de agua, la eficiencia en el uso de energía, la calidad del aire interior. De allí que los enfoques principales sean:

- a) Planeación sustentable del sitio.
- b) Eficiencia en Uso y Reutilización del Agua.
- c) Eficiencia en Uso de Energía y Aprovechamiento de Energías Renovables.
- d) Conservación de Materiales y Recursos.
- e) Calidad Ambiental en Interiores

La idea es que un edificio sea amable con su entorno natural

Análisis del ciclo de la vida.

El análisis del ciclo de la vida acoplado del inglés Life Cycle Assesment (LCA), es una técnica para evaluar aspectos ambientales asociados con un producto durante su ciclo de vida, es decir desde su nacimiento el cual se da en

la extracción de la naturaleza hasta su muerte o finalización de su utilización que se da en la entrega a la naturaleza como residuo inservible.

Durante el ciclo de la vida una materia prima necesita de materia y energía como elementos de entrada para poder ser extraída, transportada y transformada. Pero a su vez, hay unas salidas en cada una de las fases como emisión de gases y residuos sólidos. Este concepto es aplicado a partir de los años 90's buscando generar estrategias que implicaran el conocimiento real de las problemáticas emergentes en estos procesos del ciclo de vida de un material y a su vez, poder dar una salida concreta a todo ello.

Los materiales utilizados para la construcción de obras civiles son producto de la extracción, transporte y transformación de materia prima, por tal razón el análisis del ciclo de la vida se ha buscado aplicar también en este gremio con el objetivo de comprender la influencia de un proceso o de un producto sobre el sistema ambiental visto desde su perspectiva del ciclo biológico.

Aplicado el ACV en los materiales de construcción puede servir para determinar decisiones iniciales antes de elaborar un proyecto de construcción, eligiendo por ejemplo materiales, construcciones y proveedores desde el punto de vista ambiental, ya que entre los materiales de construcción pueden existir unos más impactantes al ambiente que otros.

Producción más limpia.

Es una estrategia que va en línea con los procesos del desarrollo sostenible y que se enfoca en la implementación de parámetros para prevenir la contaminación en los procedimientos de producción. Esto se hace a través de tecnologías más limpias que optimizan el consumo de recursos y materias

primas y minimizan la generación de residuos en todas sus formas. Esta estrategia involucra la modificación de procesos de producción haciendo un acercamiento al Análisis del Ciclo de la Vida, en resumen metonimias de la producción más limpia son: prevención de la contaminación, minimización de residuos y la productividad verde. Producir limpio significa:

- a) Reducir el volumen de residuos que se generan.
- b) Ahorrar recursos y materias primas.
- c) Ahorrar costos de tratamiento.
- d) Modernizar la estructura productiva.
- e) Innovar en tecnología.
- f) Mejorar la competitividad de las empresas

En la declaración internacional sobre producción más limpia expresa que para lograr el desarrollo sostenible se debe trabajar mancomunadamente con todos los entes productivos para proteger el medio ambiente adoptando las prácticas de producción y consumo sostenibles.

Energías renovables.

El consumo de energía es uno de los indicadores importantes para observar la sostenibilidad ambiental ya que la sociedad hace uso para su desarrollo de energías para poder lograr su funcionamiento. La energía, al igual que la materia no son elementos naturales infinitos, por esta razón deben conservarse y reutilizarse en la mayor proporción posible. Las fuentes como la energía fósil están en peligro debido al mismo sistema o modelo económico enunciado hasta aquí el cual hace uso indebido, continuo y bastante de las fuentes disponibles de energía. Esta preocupación que no es nueva sino que se

proclamó en Los límites del crecimiento del Club de Roma tiene dos salidas, la primera es modificar el modelo de desarrollo que tiene un consumo creciente y, la segunda es investigar y descubrir nuevas formas de energía a las cuales se les llama energías alternativas. A su vez, estas deben ser amigables con el Sistema Ambiental, es decir, contener un menor efecto ambiental por contaminación y tener una alta capacidad de renovación para no ser absorbida por el Modelo económico o de desarrollo de la modernidad.

En cuanto a los procesos intervinientes en las fases del ciclo de la vida de un material de la construcción es necesario aclarar que de acuerdo a uno u otro material hay consumo de energías más o menos altos. Por ejemplo, mientras el adobe se toma de la arcilla pero no tiene proceso de cocción, el ladrillo si hace uso de la energía térmica para poder llevar a cabo el producto dentro de la construcción. El transporte de estos materiales es una de las fases donde más energía fósil se consume y con el agravante que es energía irrecuperable o no renovable.

No obstante, se ha realizado una advertencia y es que aun estas energías alternativas tienen sus límites, por lo tanto es necesario materializar el desarrollo sostenible donde se cambie el modelo de desarrollo económico capitalista.

2.3.3. Paradigmas de la cultura.

Teoría general de sistemas (TGS).

Su desarrollo se atribuye a un biólogo llamado Ludwing von Bertalanffy, sin embargo en algunas épocas de la historia, hubo inicios de los principios que atañen a la TGS. Por ejemplo el filósofo Friedrich Hegel enunció entre los siglos XVII y XVIII que el todo es más que la suma de las partes, que el todo determina

la naturaleza de las partes, que las partes no pueden comprenderse si se consideran en forma aislada del todo y que las partes están dinámicamente interrelacionadas o son interdependientes. Estos enunciados son aparentemente incongruentes con la ciencia clásica y ponen en juicio la veracidad de esta. Mientras la ciencia clásica de quien es pilar la mecánica newtoniana, y esta a su vez que tiene como pilar el análisis matemático desarrollado en el plano cartesiano, tratan de compartimentar todas las cosas para poder estudiarlas, la TGS se encarga de buscar y aceptar las relaciones entre las partes, introduciéndose en un estudio mucho más complejo, pero en definitiva mucho más real. Para la ciencia clásica, la suma matemática $1+1=2$, para la TGS esta suma puede ser diferente de 2, todo tiene sujeción a las relaciones e interconexiones entre los elementos que se suman.

Entre los métodos lógicos de la ciencia está el análisis el cual trata en la separación de las partes de un todo a fin de estudiarlas por separado, diferente a lo planteado por la TGS el cual habla del holismo como visión integradora.

De todo esto, que el pensamiento sistémico, el cual es el inherente a la TGS, corresponda a una forma diferente de contemplar el mundo, la naturaleza y sus componentes, y en un ámbito mucho más amplio, el propio universo, por medio de una visión integradora que no ve las partes hacia el todo, sino por el contrario, el todo hacia sus partes. Es un paso de la instantaneidad estática al dinamismo, como Peter Senge manifiesta: "El pensamiento sistémico es una disciplina para ver totalidades. Es un marco para ver interrelaciones en vez de cosas, para ver patrones de cambio en vez de instantáneas. La TGS entonces es una teoría de diferente conceptualización, y desarrollo a la hora de entrar a resolver un problema. Esta teoría ha llegado a incluirse en campos de estudio como la psicología, la teoría de las comunicaciones, la cibernética, la sociología,

la administración, y hasta la economía, entre otros. En el campo de lo ambiental, Kapra ha señalado en sus palabras de ecología profunda:

“La percepción desde la ecología profunda reconoce la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que como individuos y como sociedades, estamos todos inmersos en (y finalmente dependientes de) los procesos cíclicos de la naturaleza. La ecología profunda reconoce el valor intrínseco de todos los seres vivos, ve a los humanos como una mera hebra de la trama de la vida”.

De esta manera, los componentes del ambiente no se analizan de una manera particular sobre cada uno de sus elementos, sino que se amplía la perspectiva de estudio, no solamente tomando la relación de sus componentes externos a la sociedad humana, sino que ella misma se incluye como ente en constante relación y continuos flujos de dependencia y conectividad.

2.3.4. Sistemas constructivos.

Albañilería confinada.

La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para edificaciones. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.

En este tipo de edificaciones primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas.

Sistema Liviano.

Es un sistema de construcción que es utilizado a nivel mundial; en nuestro país se conoce también con el nombre de construcción liviana en seco y su principal característica es que en su proceso de construcción no se usa agua,

haciéndolo muy ágil y limpio. El sistema liviano consiste en formar una estructura en perfiles de acero galvanizado que va fijada a las placas o muros de concreto de las edificaciones y sobre la cual se atornillan placas de yeso o fibrocemento. El proceso de acabado se realiza colocando cinta de fibra de vidrio o papel (según aplique) en las uniones de las láminas y aplicando una masilla especial, finalmente se lijan las superficies y se les da el acabado final con pintura vinílica o de cualquier otro tipo.

2.4. MARCO LEGAL.

Ley General del Ambiente.

La Ley General del Ambiente, fue publicada en el diario oficial El Peruano el 15 de octubre del 2005 mediante la ley 28611.

El artículo 9 de la LGA señala que la política nacional del ambiente tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible del país, mediante el aprovechamiento responsable de los recursos y el respeto de los derechos fundamentales de la persona. Se enfatiza, de esta manera, la estrecha vinculación entre el ambiente y la calidad de vida, en la medida en que las condiciones del ambiente físico permitan las mejores condiciones posibles de salud para las personas y que, además, propicien su desenvolvimiento social. Asimismo, la LGA establece la vinculación entre las políticas ambientales y las políticas públicas al señalar que los procesos de planificación, decisión y ejecución de políticas públicas en todos los niveles de gobierno deben incorporar los lineamientos de la política nacional del ambiente.

Agenda 21.

La Agenda 21 es el plan de acción propuesto por la ONU para conseguir entre todos un desarrollo más sostenible en el siglo XXI. El documento fue

aprobado y firmado por 173 gobiernos en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, donde se hizo un llamamiento para que sean los gobiernos locales los que pongan en marcha sus propios procesos de Agenda 21 Local.

La Agenda 21 es un plan estratégico para este nuevo siglo. Es un documento que establece las pautas para aproximarnos hacia un mundo más respetuoso con el medio ambiente.

Los objetivos de la Agenda 21 es conseguir en nuestra ciudad, un modelo de crecimiento que evite la degradación medioambiental y que garantice un futuro mejor para todos. Asimismo, alcanzar un consenso social para gestionar entre todos los recursos sociales, económicos y ambientales del territorio municipal.

La finalidad de la Agenda 21 Local es ayudar a la realización de una estrategia de desarrollo municipal sostenible que consiga el bienestar de la comunidad. A través de la participación ciudadana el ayuntamiento debe fomentar nuevas ideas, prácticas y técnicas que permitan cambiar la tradicional relación conflictiva entre el hombre y el medio ambiente. Es un instrumento a disposición de los responsables públicos para la modernización, competitividad, innovación y concienciación cívica de nuestra comunidad.

Reglamento Nacional de Edificaciones.

El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene por objeto normar los criterios y requisitos mínimos para el Diseño y ejecución de las Habilitaciones Urbanas y las Edificaciones, permitiendo de esta manera una mejor ejecución de los Planes Urbanos.

Es la norma técnica rectora en el territorio nacional que establece los derechos y responsabilidades de los actores que intervienen en el proceso edificatorio, con el fin de asegurar la calidad de la edificación.

El Reglamento Nacional de Edificaciones es de aplicación obligatoria para quienes desarrollen procesos de habilitación urbana y edificación en el ámbito nacional, cuyo resultado es de carácter permanente, público o privado.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA Y DESARROLLO

El objetivo central de esta investigación es conocer en términos generales el gasto de recursos energéticos que se consumen en la construcción de edificaciones en la ciudad de Ayacucho, utilizando muros de albañilería confinada y tabiquería seca.

Para ello, en resumen, la técnica empleada para este trabajo consiste en comparar dos construcciones existentes, desde sus aspectos económico, representado por el valor de los precios unitarios de los materiales y elementos estructurales y ambiental, representado por el consumo energético de sus materiales; que se describen teniendo en cuenta el M2 construido.

Finalmente, como resultado se obtiene el consumo energético que ofrece cada edificio. De manera complementaria, se deja al final del capítulo un diagrama de flujo de la estimación del consumo energético de la construcción de obra.

3.1 ANTECEDENTES.

A través de la historia, se ha determinado que la construcción de edificios tiene una forma general y estandarizada de llevarse a cabo. Esto se debe principalmente a que la disponibilidad de tecnologías y herramientas constructivas en el país es limitada o bien de poca diversidad. Mirando de manera más detallada la realidad nacional, se podría decir que la etapa de construcción de obra casi no tiene diferencias entre un edificio y otro, lo que podría indicar que los consumos energéticos son parecidos en cada obra. Sin embargo, hay otros parámetros que influyen en la cuantificación de la energía en una obra de construcción y que podrían alterar el valor energético total asociado a cada edificio. Como ejemplo, se puede mencionar el tipo de alimentación eléctrica que presenta cada obra: empalme eléctrico o grupos generadores; y el tipo de proyecto al que pertenece el edificio: aislado o condominio. De manera de poder caracterizar mejor la energía asociada a la construcción de un edificio, se mostrarán dos tipos de edificación existentes.

3.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS EDIFICACIONES DE ESTUDIO

Se han elegido dos tipologías de edificación para el estudio.

La primera, una construcción reciente que corresponde a los módulos administrativos de la Escuela de Ingeniería Civil cuyo sistema constructivo es de tipo aporticado con muros de albañilería confinada. La construcción tiene 03 niveles y tiene un área construida de 1,289.98 m² en total. Los cimientos corridos son de concreto ciclópeo 1:10 + 30% P.G. y las zapatas de concreto armado h=0.60m. La tabiquería es de albañilería confinada perimetralmente y separados de los pórticos de concreto armado mediante juntas de separación sísmica. Las columnas y vigas estructurales son de concreto armado. Las losas aligeradas son de 20 cm en el primer y segundo nivel y de 15 cm en el tercer

nivel. Las áreas por niveles son:

1er nivel	= 439.88 m ²
2do nivel	= 439.88 m ²
3er nivel	= 410.22 m ²
Total	= 1,289.98 m ²

La otra construcción corresponde a la edificación existente de consultorios externos del Hospital Regional Miguel Ángel Mariscal Llerena de Ayacucho, cuyo sistema constructivo es de tipo aporticado con muros de fibrocemento. La construcción tiene 02 niveles y tiene un área construida de 583.38 m² en total. El módulo contiene 10 ambientes, con salas de espera y servicios higiénicos para el personal y para el público. La construcción es de pórtico de concreto armado, techos aligerados de concreto armado, el muro exterior con albañilería y los muros interiores con muros de fibrocemento. Para esta edificación, el vaciado del contrapiso es de espesor variable, con un acabado frotachado, con juntas de dilatación coincidentes con los ejes estructurales; el acabado final es de baldosas cerámicas de 0.30m x 0.30m en los pasillos y servicios higiénicos, mientras que al interior de los consultorios es de piso vinílico. Los muros perimetrales tienen una vereda y un sardinel fundido con un canal de evacuación de aguas de lluvia de Concreto $f'c=140$ kg/cm². Las juntas de las planchas de fibrocemento están encintadas y masilladas. Los techos son concreto armado los dos niveles con proyección a un tercer nivel. Los marcos de puertas y ventanas se instalaron sobre las rieles del fibrocemento reforzadas con cuarterones de madera para su fijación más estable. Las puertas son de madera contraplacada, las ventanas y mamparas son de vidrio y aluminio. Las áreas construidas por niveles son:


1er nivel	= 291.69 m ²
-----------	-------------------------

2do nivel = 291.69 m²

Total = 583.38 m²

En la tabla 0 se hace una comparación de las dos construcciones de estudio:

Tabla 0. Descripción técnica de las dos tipologías de estudio

TIPOLOGIA	Sistema tipo aporticado con muros de albañilería confinada	Sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento
Esquema		
Localización de la edificación	 Módulo Adm. Esc Civil	 Consultorios Externos Hospital Ayacucho
Plano		
Diseño Arquitectónico	Arq. Enrique Gutiérrez Cárdenas	GRA
Ejecutor	J&B Ingenieros	GRA
Localización	Módulos UNSCH	Hospital Regional Ayacucho
Normatividad técnica	Reglamento Nacional de Edificaciones	Reglamento Nacional de Edificaciones
Area construida	1289.98 m ²	583.38 m ²
Cimentaciones	Zapatas de concreto armado, Cimientos corridos de 0.40x0.60m, sobrecimiento de 0.25 y 0.15m,	Zapatas de concreto armado, Cimientos corridos de 0.40x0.60m, sobrecimiento de 0.25 y 0.15m,
Sobre pisos	Afirmado de base:10cm	Afirmado de base:10cm
Columnas y vigas	Columna y vigas de concreto armado	Columna y vigas de concreto armado
Muros	Mampostería, ladrillo de dimensiones 9*12*21 (cm), unidos mediante mortero 1:3 de 2.5 cm y reforzado con alambre N° 8. Columnetas y viguetas con acero reforzado.	Mampostería, placas de fibrocemento y perfiles metálicos.
Aprobación sismo-resistente	Cumple	Cumple

3.3. EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL.

3.3.1. Valoración del componente económico.

El objetivo puntual en esta valoración es medir las cantidades de obra y los valores de precios unitarios de las tipologías de edificación de las que trata esta investigación, con precios actualizados para el año de estudio (2015), a fin de conocer cuánto cuesta el M2 de cada edificio y así poder comparar este valor entre ellas.

Para ello se realizó los metrados de cada una de las edificaciones utilizando los planos de arquitectura y estructura, luego se hizo el análisis de costos unitarios, insumos requeridos y presupuesto total en el programa S10 2005.

Para la presente investigación no se toman en cuenta los precios del sistema hidráulico, del sistema eléctrico ni de acabados como enchapes. Esto es debido a que se desea enseñar el estudio correspondiente a los materiales principales constituyentes de la estructura de cada edificación, es decir, aquellos que hacen parte de la cimentación, los muros, vigas, columnas y cubierta básicamente. Incluye tarrajeo.

También se advierte que el precio del terreno no es tenido en cuenta, sino únicamente el valor neto por fase de construcción.

Como se expone en el proceso metodológico se determina los metrados para cada una de las partidas constituyentes en el sistema de tipo aporticado con muros de albañilería confinada (Tabla 1):

Tabla 1. Partidas y resumen de metrados del sistema tipo aporcicado con muros de albañilería confinada.

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	439.88
01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	439.88
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	109.97
02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE CON MAQUINARIA	m2	263.92
02.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MAQUINARIA	m3	42.48
02.04	EXCAVACION MANUAL	m3	48.94
02.05	EXCAVACION DE ZAPATAS HASTA 3.50 M.	m3	212.77
02.06	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTO CORRIDO HASTA 1.00M	m3	29.22
02.07	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUB-BASE	m2	503.53
02.08	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL C/MAT. AFIRMADO	m3	63.60
02.09	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL C/MAT. PROPIO	m3	191.24
02.10	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	119.62
02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DIST. PROM. 5.00KM	m3	209.11
03	CONCRETO SIMPLE		
03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO HORMIGON	m2	96.41
03.02	SUB-CIEMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON 30% PG	m3	35.64
03.03	CIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	116.90
03.04	CIEMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PG	m3	23.38
03.05	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	153.30
03.06	SOBRECIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25% P.M.	m3	19.16
03.07	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8	m2	326.24
04	CONCRETO ARMADO		
04.01	ZAPATAS		
04.01.01	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,341.26
04.01.02	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	66.16
04.02	COLUMNAS		
04.02.01	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	16,626.69
04.02.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	895.34
04.02.03	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	96.00
04.03	VIGAS		
04.03.01	VIGAS , ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	9,485.73
04.03.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	768.88
04.03.03	VIGAS, CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3	73.58
04.04	LOSAS ALIGERADAS		
04.04.01	LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,205.55
04.04.02	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.20M	und	7,028.00
04.04.03	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.15M	und	3,514.00
04.04.04	LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	8,616.96
04.04.05	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	132.51
04.05	ESCALERAS		
04.05.01	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Kg	1,369.08
04.05.02	ESCALERAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	99.78
04.05.03	ESCALERAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	17.08
04.06	COLUMNETAS Y VIGUETAS DE CONFINAMIENTO		
04.06.01	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Kg	1,091.07
04.06.02	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	230.89
04.06.03	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	11.57
05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
05.01	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA CABEZA M:1:4 E=1.5 CM	m2	563.31
05.02	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA SOGA M:1:4 E=1.5 CM	m2	540.11

05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2: MUROS DE ALBAÑILERIA	Kg	270.27
06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
06.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A	m2	228.17
06.02	TARRAJEO EN MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	1,048.58
06.03	TARRAJEO EN MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	257.28
06.04	TARRAJEO EN COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	531.78
06.05	TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	468.53
06.06	VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A	m	639.46
06.07	BRUÑAS SEGÚN DETALLE 1X1 CM	m	289.00
07	CIELO RASOS		
07.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	1,011.96
07.02	VESTIDURA DEL FONDO DE ESCALERA Y RAMPA	m2	86.98

Luego procedemos a elaborar el análisis de costos unitarios para cada una de las partidas constituyentes en el sistema de tipo aporticado con muros de albañilería confinada y calculamos el presupuesto del costo directo. (Tabla 2):

Tabla 2. Presupuesto del sistema tipo aperticado con muros de albañilería confinada.

ITEM	DESCRIPCION	UND	METR.	P.U.	PARCIAL S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2	439.88	0.70	307.92
01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION	m2	439.88	1.88	826.97
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	109.97	5.89	647.72
02.02	PERFILADO Y COMPACTACION EN ZONAS DE CORTE CON MAQUINARIA	m2	263.92	1.90	501.45
02.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MAQUINARIA	m3	42.48	7.79	330.92
02.04	EXCAVACION MANUAL	m3	48.94	14.32	700.82
02.05	EXCAVACION DE ZAPATAS HASTA 3.50 m	m3	212.77	20.04	4,263.91
02.06	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m	m3	29.22	12.52	365.83
02.07	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUBBASE	m2	503.53	0.88	443.11
02.08	RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. AFIRMADO	m3	63.60	92.26	5,867.74
02.09	RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. PROPIO	m3	191.24	4.09	782.17
02.10	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	119.62	6.82	815.81
02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	209.11	20.89	4,368.31
03	CONCRETO SIMPLE				
03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	96.41	21.29	2,052.57
03.02	sub-CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON 30%PG	m3	35.64	129.55	4,617.16
03.03	CIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	116.90	51.77	6,051.91
03.04	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30%PG	m3	23.38	138.35	3,234.62
03.05	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	153.30	48.68	7,462.64
03.06	SOBRECIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25%PM	m3	19.16	191.68	3,672.59
03.07	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8	m2	326.24	19.75	6,443.24
04	CONCRETO ARMADO				
04.01	ZAPATAS				
04.01.01	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,341.26	4.18	9,786.47
04.01.02	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	66.16	292.01	19,319.38
04.02	COLUMNAS				
04.02.01	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	16,626.69	4.18	69,499.56
04.02.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	895.34	50.34	45,071.42
04.02.03	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	96.00	351.66	33,759.36
04.03	VIGAS				
04.03.01	VIGAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	9,485.73	4.18	39,650.35
04.03.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	768.88	59.51	45,756.05
04.03.03	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	73.58	347.47	25,566.84
04.04	LOSAS ALIGERADAS				
04.04.01	LOSA ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,205.55	44.55	53,707.25
04.04.02	LOSA ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30 X 0.30 X 0.20M	und	7,028.00	5.08	35,702.24
04.04.03	LOSA ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30 X 0.30 X 0.15M	und	3,514.00	3.50	12,299.00
04.04.04	LOSA ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	8,616.96	4.18	36,018.89
04.04.05	LOSA ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	132.51	322.41	42,722.55
04.05	ESCALERAS				
04.05.01	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,369.08	4.18	5,722.75
04.05.02	ESCALERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	99.78	69.85	6,969.63
04.05.03	ESCALERA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	17.08	386.79	6,606.37
04.06	COLUMNETAS Y VIGUETAS DE CONFINAMIENTO				
04.06.01	COLUMNETAS, VIGUETAS DE AMARRE, ACERO DE REFUERZO FY=4200	kg	1,091.07	4.18	4,560.67
04.06.02	COLUMNETAS, VIGUETAS DE AMARRE, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	230.89	50.34	11,623.00
04.06.03	COLUMNETAS, VIGUETAS DE AMARRE, CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	11.57	391.89	4,534.17
05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
05.01	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M: 1:4, J:1.5CM	m2	563.31	127.18	71,641.77
05.02	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M: 1:4, J:1.5CM	m2	540.11	75.32	40,681.09

05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2: MUROS DE ALBAÑILERIA	kg	270.27	4.89	1,321.62
06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				
06.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A	m2	228.17	10.65	2,430.01
06.02	TARRAJEO EN MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	1,048.58	17.61	18,465.49
06.03	TARRAJEO EN MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	257.28	22.09	5,683.32
06.04	TARRAJEO EN COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	531.78	16.32	8,678.65
06.05	TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	468.53	19.44	9,108.22
06.06	VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A	m	639.46	5.55	3,549.00
06.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE 1 X 1CM	m	289.00	3.55	1,025.95
07	CIELO RASOS				
07.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	1,011.96	24.93	25,228.16
07.02	VESTIDURA EN FONDO DE ESCALERA	m2	86.98	16.25	1,413.43
COSTO DIRECTO SI.					751,860.07

Determinamos los insumos requeridos para mano de obra, materiales y equipos. (Tabla 3):

Tabla 3. Insumos requeridos por tipo del sistema tipo aperticado con muros de albañilería confinada.

ITEM	RECURSO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/	PARCIAL S/
MANO DE OBRA					219,726.03
1	CAPATAZ	hh	1,041.54	8.18	8,519.82
2	OPERARIO	hh	10,312.18	7.49	77,238.21
3	OFICIAL	hh	7,369.22	6.64	48,931.64
4	PEON	hh	14,153.54	6.00	84,921.22
5	TOPOGRAFO	hh	14.08	8.18	115.14
MATERIALES					508,695.59
1	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	2,371.85	4.50	10,673.31
2	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	976.50	4.50	4,394.26
3	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	42,297.95	3.20	135,353.42
4	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	134.81	4.00	539.24
5	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	550.96	4.00	2,203.85
6	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und	4.70	70.00	328.68
7	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3	240.92	65.00	15,659.82
8	PIEDRA GRANDE (MAX 8")	m3	29.51	40.00	1,180.40
9	PIEDRA MEDIANA (MAX 4")	m3	8.05	40.00	321.89
10	ARENA FINA	m3	76.61	90.00	6,895.32
11	ARENA GRUESA	m3	253.86	55.00	13,962.19
12	HORMIGON	m3	115.99	35.00	4,059.67
13	MATERIAL AFIRMADO	m3	76.32	60.00	4,579.20
14	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	4,820.27	22.00	106,045.90
15	YESO BOLSA 28 kg	bol	11.00	7.50	82.48
16	LADRILLO KK TIPO IV 23X13X09 CM	und	61,012.90	1.30	79,316.77
17	LADRILLO TECHO 30X30X15CM	und	3,689.70	3.00	11,069.10
18	LADRILLO TECHO 30X30X20CM	und	7,379.40	4.50	33,207.30
19	MADERA TORNILLO	p2	19,705.70	4.00	78,822.79
20	CORDEL	m	83.58	0.25	20.89
EQUIPOS					23,438.45
1	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	1.00	6,339.13	6,339.13
2	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	14.08	5.00	70.38
3	ESTACION TOTAL	hm	14.08	15.00	211.14
4	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.79	160.00	286.38
5	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	56.94	6.00	341.62
6	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	5.58	230.00	1,282.70
7	TRACTOR S/ORUGAS 90/110 HP	hm	3.24	200.00	648.35
8	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.79	250.00	447.47
9	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	95.75	60.00	5,744.87
10	CAMION VOLQUETE DE 6 m3	hm	22.31	130.00	2,899.75
11	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	193.72	6.00	1,162.31
12	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	266.89	8.00	2,135.10
13	ANDAMIO METALICO	hm	1,246.17	1.50	1,869.25
COSTO DIRECTO S/.					751,860.07

3.3.2. Valoración del componente ambiental

Está representada por la energía consumida en las fases de producción, transportes y construcción.

Para obtener la energía resultante del proceso de construcción de cada tipología de edificación se utiliza de manera aproximada la metodología aprendida en el desarrollo de la tesis de la misma maestría llamada “Comparación consumos energéticos de recursos energéticos en la construcción de vivienda social, Guadua Vs Concreto”, conocimiento que se extrapola para las tipologías que trata el presente trabajo. Se escogen para esta fase los parámetros: horas-equipo, horas-herramienta, horas-hombre, m², m³, ml, kg, y tonelada-kilómetro, como se explicará para cada técnica constructiva.

En cuanto a las fases que corresponden a los procesos iniciales de la transformación y transportes de los materiales que componen cada tipología se hacen algunas visitas a empresas productoras locales y se indaga en la información medioambiental de investigaciones que atañen a la energía consumida en el ámbito local, y también mediante resultados de investigaciones de otros países. Así mismo se obtiene la energía consumida por el transporte de cada material.

Los pasos para obtener la energía de estas fases son:

1. Se mide las cantidades totales de materiales por elemento constructivo.
2. Se le asigna su peso energético.
3. Se hace la sumatoria con el total de estos materiales empleados.

Las energías obtenidas mediante el paso de indagación, correspondientes a las tipologías de edificaciones de estudio son las siguientes:

Tabla 4. Consumo energético por fases iniciales del CV de materiales usados en edificaciones (MJ/Kg).

MATERIAL	MJ/KG	FUENTE
Cemento	4.544	Tesis doctoral: "Análisis del ciclo de la vida de los materiales derivados del cemento"
Hierro	31.30	Libro: Embodied Energy and CO2 Coefficients for NZ Building Materials
Hierro reciclado	8.70	Libro: Embodied Energy and CO2 Coefficients for NZ Building Materials Valor normalmente obtenido de Siderurgica de Caldas actualmente Termium (Manizales vía a Gallinazo)
Guadua	0.50	Tesis doctoral: "Bamboo in building structures"
Madera	1.00	Tesis doctoral: "Bamboo in building structures"
Superboard	5.06	Valor dado por el área de producción de TOP-TEC (Manizales vía al Magdalena)
Acero galvanizado	41.64	Base de datos de investigaciones de Instituto de Construcción de Cataluña
Acero galvanizado con material reciclado	19.06	Base de datos de investigaciones de Instituto de Construcción de Cataluña
Vidrio	15.90	Libro: Embodied Energy and CO2 Coefficients for NZ Building Materials
Ladrillo	6.70	Libro: Embodied Energy and CO2 Coefficients for NZ Building Materials Valor aproximado de Tecnigrés. (Sector de tres puertas vía a Medellín)
Aluminio	54.00	Libro: Embodied Energy and CO2 Coefficients for NZ Building Materials
Teja de fibrocemento	5.06	Valor dado por el área de producción de TOP-TEC (Manizales vía al Magdalena)

La energía se presenta en MJ/Kg.

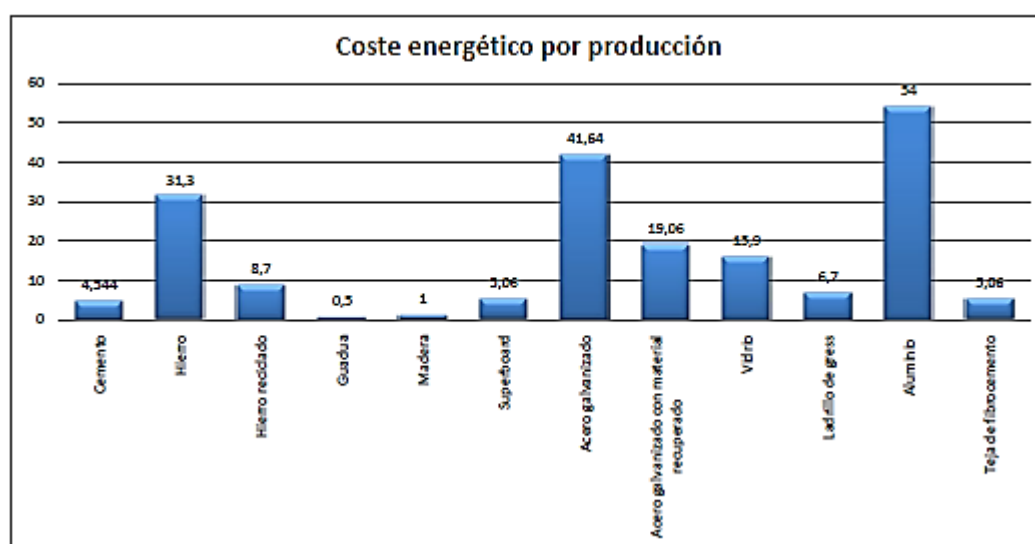


Figura 5. Comparación de consumos energéticos de materiales (fases iniciales en el CV).

3.3.2.1 Energía consumida durante la fase de construcción



Figura 6. Proceso constructivo de una edificación.

El procedimiento para determinar la energía consumida en esta fase es el siguiente:

1. Se retoman las cantidades totales de materiales que se necesitan para construir la edificación.
2. Se mide de manera aproximada la cantidad de parámetros que hacen parte de todo el proceso constructivo:
 - a. Horas-equipo: Se mide la utilización de equipos como la mezcladora de un saco de cemento, la compactadora, y el vibrador para la puesta del concreto en obra.
 - b. Horas-herramienta: Para las actividades de obra donde se utiliza la pala, la pica, el buggy, la manguera, y las herramientas personales.
 - c. Horas-hombre: Para todas las actividades se mide la cantidad de horas de mano de obra intervinientes en ellas.

Posterior a ello se totaliza la cantidad por cada parámetro y se mide la

energía de la siguiente manera:

- a. Horas-equipo: Se toma como modelo los equipos con motor de 5hp de potencia para desarrollar su labor, de manera tal que en una hora cada equipo consume:

$$5 \times 0,746^3 \text{ Kw} = 3,73 \text{ Kw} \times 3,6\text{MJ} = \mathbf{13,43 \text{ MJ}}$$

- b. Horas-herramienta: Siguiendo el método del Ing. Felipe Villegas y el Arq. Jorge Humberto Arcila, se toma como modelo una pala que pesa 2,2 Kg.

- La densidad del hierro es de 7850Kg/M3.
- El hierro reciclado consume una energía de extracción producción equivalente a 8,6 MJ/Kg.
- Una pala tiene una vida útil aproximada de 500 horas.
- Por lo tanto el consumo energético por hora-herramienta=
 $(2,2 \times 8,6) / 500 = \mathbf{0,0378 \text{ MJ}}$
- Si el hierro no fuera reciclado tendría un consumo de=
 $(2,2 \times 31,3) / 500 = \mathbf{0,1378 \text{ MJ}}$

- c. Horas-hombre: Según el libro Fisiología Médica de Guyton Arthurc, un obrero consume 7000 calorías en una jornada de trabajo.

- 1 caloría= 4,186 J
- En una hora un trabajador consume $7000/8=875 \text{ cal}=3662,75 \text{ J} = \mathbf{0,00366275 \text{ MJ}}$

- d. Encofrado: En especial las edificaciones construidas en esta tipología utilizan grandes cantidades de madera para dar la forma adecuada a las obras en concreto de acuerdo a especificaciones de planos.

- Existen encofrados metálicos y de madera.

³ Conversiones: Serway. Física (1999). 1hp=0.746kw, 1kw=3.6MJ

- Para efectos de este trabajo se toma el encofrado de madera.
- Se toma como magnitud el valor dado por la investigación Bamboo in building Structures del Holandés Joseph Janssen el cual para 1kg de Madera es equivalente =1MJ. 1M3=600 MJ
- Como se usa la medida P2 de encofrado, entonces se usa la energía consumida por 1P2 de Madera=1.416 MJ

De esta manera se realiza la tabla 5 que enseña la cantidad en MJ de energía consumida en cada actividad:

Tabla 5. Costos energéticos por parámetros de la fase construcción – tipo aporticado con muros de albañilería confinada.

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	CONSUMO ENERGETICO (MJ)	PARCIAL (MJ)
EQUIPOS	HM	1,922.32	13.43000000	25,816.70
HERRAMIENTAS	HHERR	986.72	0.13780000	135.97
MANO DE OBRA	HH	32,890.56	0.00366275	120.47
ENCOFRADO	P2	19,705.70	1.41600000	27,903.27
ENERGIA TOTAL CONSUMIDA (MJ)				53,976.41

3.3.2.2 Energía consumida durante fase de producción

Luego de indagar el proceso de las fases iniciales se compiló un valor energético aproximado para cada uno de los materiales utilizados en la construcción de esta edificación.

De esta manera, se muestran las tablas 6 y 7 correspondientes al peso energético por fases iniciales de los materiales usados en esta tipología de construcción, y la cantidad total de estos materiales, respectivamente.

Tabla 6. Costos energéticos de materiales usados en tipo aporticado con muros de albañilería confinada (MJ/Kg).

MATERIAL	MJ/Kg
Cemento	4.544
Hierro	31.300
Madera	1.000
Vidrio	15.900
Ladrillo kk	6.700
Ladrillo techo	6.700
Teja de fibrocemento	5.060

De acuerdo a la suma de los elementos estructurales, la cantidad total de materiales es el siguiente:

Tabla 7. Cantidades totales de materiales usados en tipo aporticado con muros de albañilería confinada.

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PESO (KG)	TOTAL PESO (KG)
Cemento	Bol	4,820.27	42.50	204,861.40
Hierro	Kg	46,332.07	1.00	46,332.07
Madera	P2	19,705.70	1.42	27,903.27
Ladrillo kk	Und	61,012.90	2.70	164,734.83
Ladrillo techo 30X30X15CM	Und	3,689.70	7.80	28,779.66
Ladrillo techo 30X30X20CM	Und	7,379.40	10.00	73,794.00

Tabla 8. Energía consumida por procesos iniciales del ciclo de vida (MJ).

MATERIAL	PESO (KG)	MJ/KG	CONSUMO ENERGETICO (MJ)
Cemento	204,861.40	4.544	930,890.18
Hierro	46,332.07	31.30	1,450,193.68
Madera	27,903.27	1.00	27,903.27
Ladrillo kk	164,734.83	6.70	1,103,723.36
Ladrillo techo 30X30X15CM	28,779.66	6.70	192,823.72
Ladrillo techo 30X30X20CM	73,794.00	6.70	494,419.80
ENERGIA TOTAL DE PRODUCCION (MJ)			4,199,954.02

3.3.2.3 Energía consumida durante la fase de transporte.

Para ello se atiende al libro Análisis del ciclo de la vida de Pere Fullana, para el cual el consumo energético para **1ton-km=0,85MJ**.

Se toman las distancias aproximadas desde las fuentes productoras de cada material y la construcción ubicada en la ciudad de Huamanga. También se tienen en cuenta los equipos, las herramientas, y los trabajadores de la obra.

Tabla 9. Energía consumida por fase de transporte.

TOTALES	DISTANCIA (KM)	Nº DE VIAJES	TON	TON-KM
Horas-equipo	5	2.00	0.70	7.00
Horas-herramienta	3	1.00	0.10	0.30
Horas-hombre	3	208.00	1.60	998.40
M3 de Arena	10	30.00	669.69	200,908.49
M3 de agregado grueso	10	19.00	556.96	105,821.47
Afirmado granular	12	6.00	137.38	9,891.07
Cemento	386	11.00	204.86	869,841.49
Hierro	1000	3.00	46.33	138,996.20
Ladrillos	578	14.00	267.31	2,163,060.30
Madera	200	2.00	27.90	11,161.31
TOTAL				3,500,686.02
ENERGIA POR FASE DE TRANSPORTE (MJ)				2,975,583.12

3.3.3. Resumen.

La valoración económica del edificio de los módulos administrativos de la Escuela de Ingeniería Civil se resume en la siguiente tabla:

Tabla 10. Resumen de valoración económica del edificio del sistema tipo aporticado con muros de albañilería confinada.

TIPOLOGIA	COSTO DIRECTO S/.	AREA M2	PRECIO POR M2
SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA	S/. 751,860.07	1,289.98	S/. 582.85

Finalmente se resume las energías totales por cada fase de estudio, así:

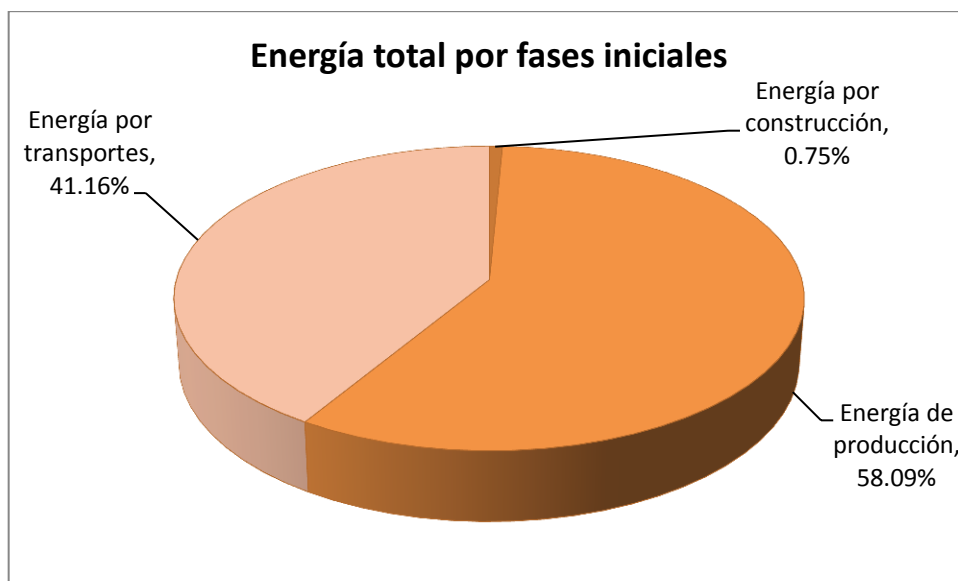
Tabla 11. Energía total por fases iniciales.

FASES	MJ
Energía por construcción	53,976.41
Energía de producción	4,199,954.02
Energía por transportes	2,975,583.12
Total fases iniciales	7,229,513.54

De tal manera que se infiere que 1M2 de construcción de mampostería confinada, tiene un costo energético aproximado de 5,604.36 MJ (Construcción de 1,289.98 m2 construidos).

De la misma forma se representa en la figura 7 una esquematización porcentual de los consumos energéticos de la obra.

Figura 7. Resumen consumo energético edificio de la Escuela de Ingeniería Civil.



3.4. EDIFICIO DE CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO.

3.4.1 Valoración del componente económico.

Se determina los metrados para cada una de las partidas constituyentes en el sistema de tipo aporticado con muros de fibrocemento (Tabla 12):

Tabla 12. Partidas y resumen de metrados del sistema tipo aporcado con muros de fibrocemento.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
01.00.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2	291.69
01.02.	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION	m2	291.69
02.00.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.	EXCAVACION MANUAL	m3	58.34
02.02.	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 M	m3	28.82
02.03.	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3	199.86
02.04.	RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. PROPIO	m3	173.44
02.05.	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUB BASE	m2	246.13
02.06.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	141.98
03.00.	CONCRETO SIMPLE		
03.01.	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO:HORMIGON	m2	149.32
03.02.	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA CEMENTO-HORMIGON 30%PG	m3	22.25
03.03.	FALSA ZAPATA 1:12 (C:H) +30 % P.G	m3	7.18
03.04.	SOBRECIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25% PM	m3	3.49
03.05.	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	44.89
03.06.	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8	m2	251.65
04.00.	CONCRETO ARMADO		
04.01.	ZAPATAS		
04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	74.66
04.01.02	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	2102.40
04.02.	VIGAS DE CIMENTACION		
04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	15.31
04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	122.48
04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/CM2	kg	1629.27
04.03.	COLUMNAS Y COLUMNETAS		
04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C 210 KG/CM2	m3	29.04
04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	362.70
04.03.03	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	4368.87
04.04.	VIGAS		
04.04.01	VIGAS, CONCRETO FC = 210 Kg/Cm2	m3	42.15
04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	331.55
04.04.03	VIGAS, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	5786.01
04.05.	LOSAS ALIGERADAS		
04.05.01	LOSA ALIGERADA CONCRETO 210 Kg/Cm2	m3	39.54
04.05.02	LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	459.08
04.05.03	LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO Fy= 4200Kg/Cm2	kg	4007.61
04.05.04	LOSAS ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.15M	und	3941.31
04.06.	ESCALERAS		
04.06.01	ESCALERA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.99
04.06.02	ESCALERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	46.71
04.06.03	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	431.46
05.00.	MUROS		
05.01.	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M:1:4 J=1.50 CM	m2	8.53
05.02.	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:4 J=1.50 CM	m2	300.76
05.03.	TABIQUERIA DE FIBROCEMENTO	m2	210.86
06.00.	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
06.01.	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A	m2	139.75
06.02.	TARRAJEO MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	333.37
06.03.	TARRAJEO MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	225.52

06.04.	TARRAJEO COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	166.50
06.05.	TARRAJEO DE VIGAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	228.34
06.06.	VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A	m	209.70
06.07.	BRUÑAS SEGÚN DETALLES 1X1 CM	m	369.60
07.00.	CIELO RASOS		
07.01.	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	459.08
07.02.	VESTIDURA EN FONDO DE ESCALERA	m2	37.64

Luego procedemos a elaborar el análisis de costos unitarios para cada una de las partidas constituyentes en el sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento y determinamos el presupuesto del costo directo. (Tabla 13):

Tabla 13. Presupuesto del sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U.	PARCIAL \$/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2	291.69	0.70	204.18
01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION	m2	291.69	1.88	548.38
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	58.34	14.32	835.43
02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS HASTA 1.00 m	m3	28.82	12.52	360.83
02.03	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3	199.86	17.89	3,575.50
02.04	RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. PROPIO	m3	173.44	4.09	709.37
02.05	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUBBASE	m2	246.13	0.88	216.59
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	141.98	20.89	2,965.96
03	CONCRETO SIMPLE				
03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	149.32	21.29	3,179.02
03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30%PG	m3	22.25	138.35	3,078.29
03.03	FALSA ZAPATA 1:12 (C:H) + 30%PG	m3	7.18	144.73	1,039.16
03.04	SOBRECIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25%PM	m3	3.49	191.68	668.96
03.05	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	44.89	48.68	2,185.25
03.06	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8	m2	251.65	19.75	4,970.09
04	CONCRETO ARMADO				
04.01	ZAPATAS				
04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	74.66	292.01	21,801.47
04.01.02	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,102.40	4.18	8,788.03
04.02	VIGA DE CIMENTACION				
04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	15.31	308.73	4,726.66
04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	122.48	51.50	6,307.72
04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,629.27	4.18	6,810.35
04.03	COLUMNAS Y COLUMNETAS				
04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	29.04	351.66	10,212.21
04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	362.70	50.34	18,258.32
04.03.03	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,363.56	4.18	18,239.68
04.04	VIGAS				
04.04.01	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	42.15	347.47	14,645.86
04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	331.55	59.51	19,730.54
04.04.03	VIGAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	5,786.01	4.18	24,185.52
04.05	LOSAS ALIGERADAS				
04.05.01	LOSA ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	39.54	322.41	12,748.09
04.05.02	LOSA ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	459.08	44.55	20,452.01
04.05.03	LOSA ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,007.61	4.18	16,751.81

04.05.04	LOSA ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30 X 0.30 X 0.15M	und	3,941.31	3.50	13,794.59
04.06	ESCALERAS				
04.06.01	ESCALERA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.99	386.79	3,090.45
04.06.02	ESCALERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	46.71	69.85	3,262.69
04.06.03	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	431.46	4.18	1,803.50
05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
05.01	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M: 1:4, J:1.5CM	m2	8.53	127.18	1,084.85
05.02	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M: 1:4, J:1.5CM	m2	300.76	75.32	22,653.24
05.03	TABIQUE DE FIBROCEMENTO	m2	210.86	89.65	18,903.60
06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				
06.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A	m2	139.75	10.65	1,488.34
06.02	TARRAJEO EN MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	333.37	17.61	5,870.65
06.03	TARRAJEO EN MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	225.52	22.09	4,981.74
06.04	TARRAJEO EN COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	166.50	16.32	2,717.28
06.05	TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	228.34	19.44	4,438.93
06.06	VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A	m	209.70	5.55	1,163.84
06.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE 1 X 1CM	m	369.60	3.55	1,312.08
07	CIELO RASOS				
07.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	459.08	24.93	11,444.86
07.02	VESTIDURA EN FONDO DE ESCALERA	m2	37.64	16.25	611.65
COSTO DIRECTO SI.					326,817.57

Determinamos los insumos requeridos para mano de obra, materiales y equipos. (Tabla 14):

Tabla 14. Insumos requeridos por tipo del sistema tipo aperticado con muros de fibrocemento.

ITEM	RECURSO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/	PARCIAL S/
MANO DE OBRA					95,150.09
1	CAPATAZ	hh	444.39	8.18	3,635.14
2	OPERARIO	hh	4,509.34	7.49	33,774.95
3	OFICIAL	hh	3,036.94	6.64	20,165.26
4	PEON	hh	6,249.73	6.00	37,498.39
5	TOPOGRAFO	hh	9.33	8.18	76.35
MATERIALES					220,893.36
1	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	1,099.22	4.50	4,946.48
2	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	276.50	4.50	1,244.23
3	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	19,602.73	3.20	62,728.74
4	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	51.96	4.00	207.83
5	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	205.95	4.00	823.80
6	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	18.37	4.00	73.49
7	CLAVOS DE FIJACION 1"	cto	4.22	50.00	210.86
8	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und	2.20	70.00	154.06
9	PARANTE METALICO 89x38x0.90mmx3m	und	168.69	15.00	2,530.32
10	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3	127.73	65.00	8,302.28
11	PIEDRA GRANDE (MAX 8")	m3	14.72	40.00	588.60
12	PIEDRA MEDIANA (MAX 4")	m3	1.47	40.00	58.63
13	ARENA FINA	m3	33.67	90.00	3,030.03
14	ARENA GRUESA	m3	124.19	55.00	6,830.70
15	HORMIGON	m3	75.51	35.00	2,642.84
16	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	2,414.70	22.00	53,123.51
17	YESO BOLSA 28 kg	bol	7.29	7.50	54.69
18	LADRILLO KK TIPO IV 23X13X09 CM	und	12,919.73	1.30	16,795.65
19	LADRILLO TECHO 30X30X15CM	und	4,138.38	3.00	12,415.13
20	MADERA TORNILLO	p2	7,800.62	4.00	31,202.46
21	LIJA DE AGUA N° 120	und	4.22	2.50	10.54
22	PASTA P/JUNTA WESTPAC (BALDE) 4.5 Gln. EN INTERIOR	und	6.33	80.00	506.06
23	CINTA P/JUNTA FIBRA DE VIDRIO 52mmx91m EN INTERIOR	rl	4.22	30.00	126.52
24	TORNILLO WAFER P.BROCA 8x13mm	mll	2.11	500.00	1,054.30
25	TORNILLO GYLAC/SUPERBOARD P.BROCA 6x25mm	mll	4.22	500.00	2,108.60
26	FULMINANTE MARRON CAL 22	cto	4.22	100.00	421.72
27	PLACA SUPERBOARD RECTA 2.44 x 1.22m x 10 mm	und	156.04	50.00	7,801.82
28	RIEL METALICO 90x25x0.90mmx3m	und	73.80	12.00	885.61
29	CORDEL	m	55.42	0.25	13.86
EQUIPOS					10,774.12
1	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	1.00	2,629.00	2,629.00
2	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	9.33	5.00	46.67
3	ESTACION TOTAL	hm	9.33	15.00	140.01
4	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	11.25	6.00	67.50
5	TALADRO CON BROCA	hm	31.63	4.00	126.52
6	PISTOLA DE FIJACION DIRECTA DE 10 DISPAROS	hm	31.63	6.00	189.77
7	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	3.79	230.00	870.92
8	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	36.71	60.00	2,202.76
9	CAMION VOLQUETE DE 6 m3	hm	15.15	130.00	1,968.85
10	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	89.96	6.00	539.76
11	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	142.78	8.00	1,142.28
12	ANDAMIO METALICO	hm	566.72	1.50	850.08
COSTO DIRECTO S/.					326,817.57

3.4.2. Valoración del componente ambiental.

De manera análoga al edificio de sistema tipo aporticado con muros de albañilería confinada, se siguen los mismos pasos para determinar la energía consumida en las fases iniciales del ciclo de la vida hasta edificar la construcción.

3.4.2.1 Energía consumida durante la fase de construcción.

Tabla 15. Costos energéticos por parámetros de la fase construcción – sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	CONSUMO ENERGETICO (MJ)	PARCIAL (MJ)
EQUIPOS	HM	948.28	13.43000000	12,735.44
HERRAMIENTAS	HHERR	427.49	0.13780000	58.91
MANO DE OBRA	HH	14,249.73	0.00366275	52.19
ENCOFRADO	P2	7,800.62	1.41600000	11,045.67
ENERGIA TOTAL CONSUMIDA (MJ)				23,892.22

3.4.2.2 Energía consumida durante fase de producción.

De acuerdo a la suma de los elementos estructurales, la cantidad total de materiales es el siguiente:

Tabla 16. Cantidades totales de materiales usados en sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PESO (KG)	TOTAL PESO (KG)
Cemento	Bol	2,414.70	42.50	102,624.96
Hierro	Kg	21,254.72	1.00	21,254.72
Madera	P2	7,800.62	1.42	11,045.67
Ladrillo kk	Und	12,919.73	2.70	34,883.27
Ladrillo techo 30X30X15CM	Und	4,138.38	7.80	32,279.33
Placa Superboard 10 mm	Und	156.04	42.93	6,698.64

Tabla 17. Energía consumida por procesos iniciales del ciclo de vida (MJ)

MATERIAL	PESO (KG)	MJ/KG	CONSUMO ENERGETICO (MJ)
Cemento	102,624.96	4.544	466,327.82
Hierro	21,254.72	31.30	665,272.89
Madera	11,045.67	1.00	11,045.67
Ladrillo kk	34,883.27	6.70	233,717.92
Ladrillo techo 30X30X15CM	32,279.33	6.70	216,271.50
Placa Superboard 10 mm	6,698.64	5.06	33,895.13
ENERGIA TOTAL DE PRODUCCION (MJ)			1,626,530.94

3.4.2.3 Energía consumida durante la fase de transporte.

Tabla 18. Energía consumida por fase de transporte.

TOTALES	DISTANCIA (KM)	N° DE VIAJES	TON	TON-KM
Horas-equipo	5	2.00	0.70	7.00
Horas-herramienta	3	1.00	0.10	0.30
Horas-hombre	3	156.00	1.60	748.80
M3 de Arena	10	16.00	350.06	56,009.10
M3 de agregado grueso	10	10.00	287.82	28,781.63
Cemento	386	6.00	102.62	237,679.41
Hierro	1000	2.00	21.25	42,509.45
Ladrillos	578	4.00	67.16	155,279.93
Madera	200	1.00	11.05	2,209.13
Placa superboard	575	1.00	6.70	3,851.72
TOTAL (TON-KM)				527,076.47
ENERGIA POR FASE DE TRANSPORTE (MJ)				448,015.00

3.4.3. Resumen.

La valoración económica del edificio de consultorios externos del Hospital Regional de Ayacucho se resume en la siguiente tabla:

Tabla 19. Resumen de valoración económica del edificio del sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.

TIPOLOGIA	COSTO DIRECTO S/.	AREA M2	PRECIO POR M2
SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO	S/. 326,817.57	583.38	S/. 560.21

Finalmente se resume las energías totales por cada fase de estudio, así:

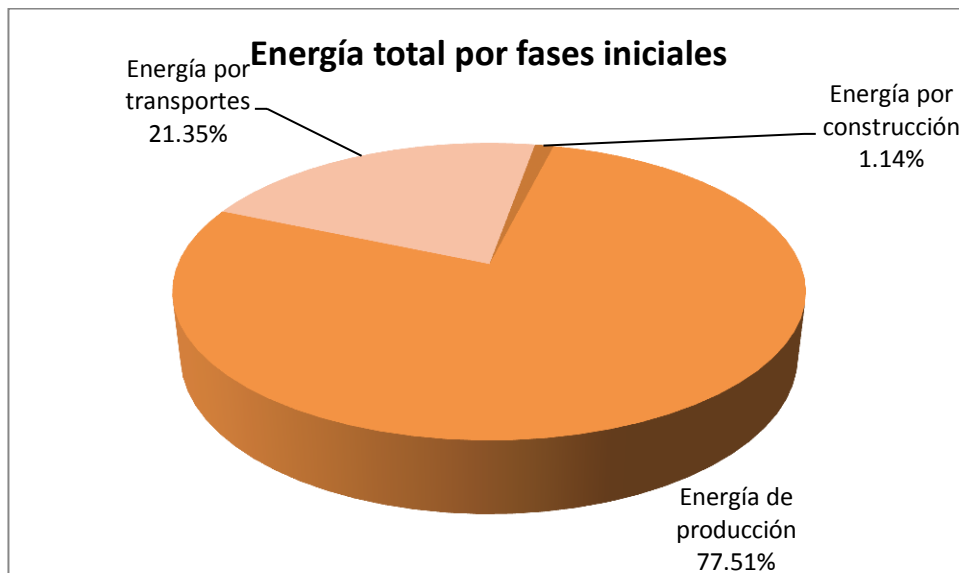
Tabla 20. Energía total por fases iniciales.

FASES	MJ
Energía por construcción	23,892.22
Energía de producción	1,626,530.94
Energía por transportes	448,015.00
Total fases iniciales	2,098,438.15

De tal manera que se infiere que 1M2 de construcción de sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento, tiene un costo energético aproximado de 3,597.03 MJ por m2 (construcción de 583.38 m2 construidos).

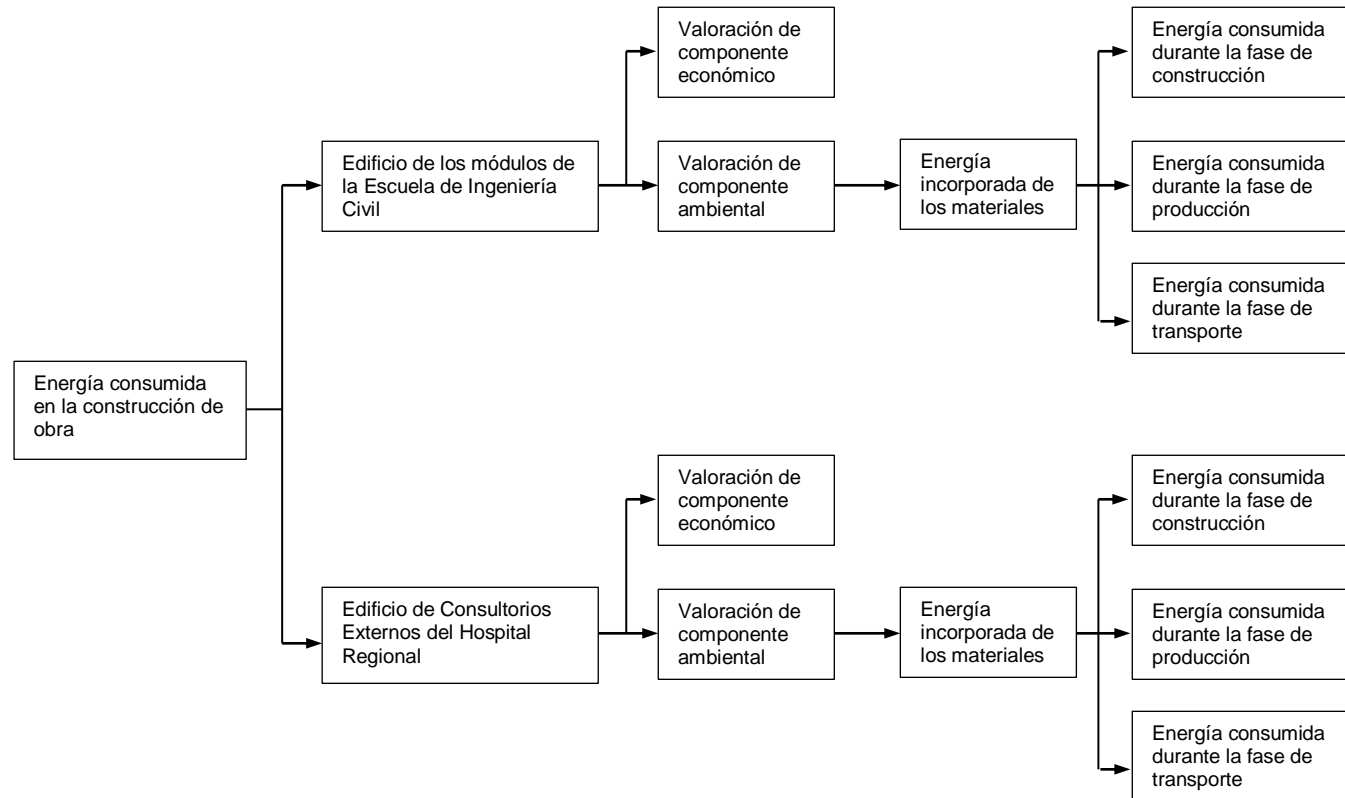
De la misma forma se representa en la figura 8 una esquematización porcentual de los consumos energéticos de la obra.

Figura 8. Resumen consumo energético del edificio de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho.



3.5. Diagrama de flujo – Estimación del consumo energético.

DIAGRAMA DE FLUJO – ESTIMACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO



Nota: Para el cálculo de energía incorporada de los materiales, se obtuvieron de estudios e investigaciones realizadas sobre el consumo energético de materiales usados en la construcción de edificios durante las fases iniciales de su ciclo de vida.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo analiza los resultados obtenidos en el capítulo 3, tratando de mostrar de manera gráfica las diferencias y similitudes de los edificios seleccionados.

4.1 Comparación del consumo energético de los edificios estudiados.

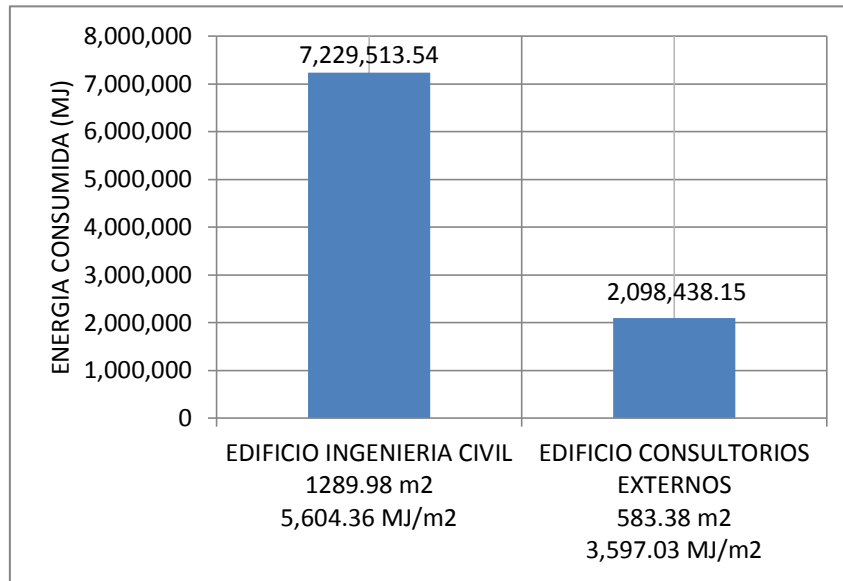
En la Tabla 21 se muestran los resultados obtenidos de consumo energético en la investigación para cada una de las fases de estudio:

Tabla 21. Resumen de resultados por fases energéticas y por tipologías de construcción.

TIPOLOGIA	EDIFICIO ING. CIVIL	EDIFICIO CONSULTORIOS EXTERNOS
Fases	MJ	MJ
ENERGIA POR CONSTRUCCION	53,976.41	23,892.22
ENERGIA DE PRODUCCION	4,199,954.02	1,626,530.94
ENERGIA POR TRANSPORTE	2,975,583.12	448,015.00
Total fases iniciales	7,229,513.54	2,098,438.15

La figura 9 muestra un resumen gráfico de los consumos energéticos de los edificios estudiados.

Figura 9. Consumo energético total de los edificios estudiados.

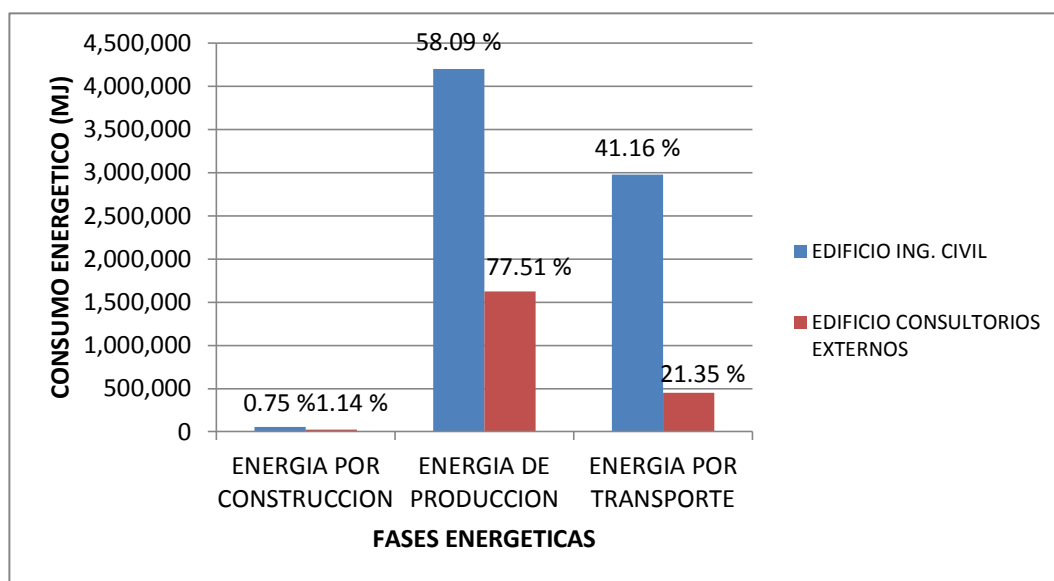


Se muestra que el Edificio de los Módulos Administrativos de la Escuela de Ingeniería Civil es el que mayor consumo energético presenta, en vista que es de mayor área constructiva, frente a la construcción de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho: 1,289.98 m² y 583.38 m² respectivamente. Esto se traduce en mayor cantidad de concreto y fierro incorporado. El Edificio de los Módulos Administrativos de la Escuela de Ingeniería Civil consume 7,229,513.54 MJ, mientras que los Consultorios Externos del Hospital Regional consume 2,098,438.15 MJ.

4.2 Desempeño del consumo por fases energéticas.

La figura 10 muestra un gráfico de los consumos energéticos por fases y por tipología de construcción.

Figura 10. Consumo energético por fases energéticas.



De esta manera puede deducirse que para los edificios estudiados, la fase que más cuesta en términos ambientales es la de producción, correspondiente al edificio de los módulos administrativos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil igual al 58.09 % del total de energía consumida para las fases estudiadas, para el edificio de Consultorios Externos del Hospital Regional cuyo sistema constructivo es de tipo aporticado con muros de fibrocemento equivalente al 77.51 %; seguidamente se tiene a la fase de transporte como segundo consumo energético, por lo tanto no es ampliamente preciso señalar que para respetar el medio ambiente, se deba construir con materiales de la región para evitar los altos costos energéticos por transporte. Se precisa que no se quiere decir con esto que los costos energéticos por transporte no deban ser tenidos en cuenta sino que son menores en comparación con la fase de producción: para el sistema tipo aporticado con muros de albañilería 41.16 % y para el sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento 21.35 %. En la fase de construcción el consumo energético representa 0.75 % para el sistema tipo aporticado con muros de albañilería y 1.14 % y para el sistema tipo

aporticado con muros de fibrocemento.

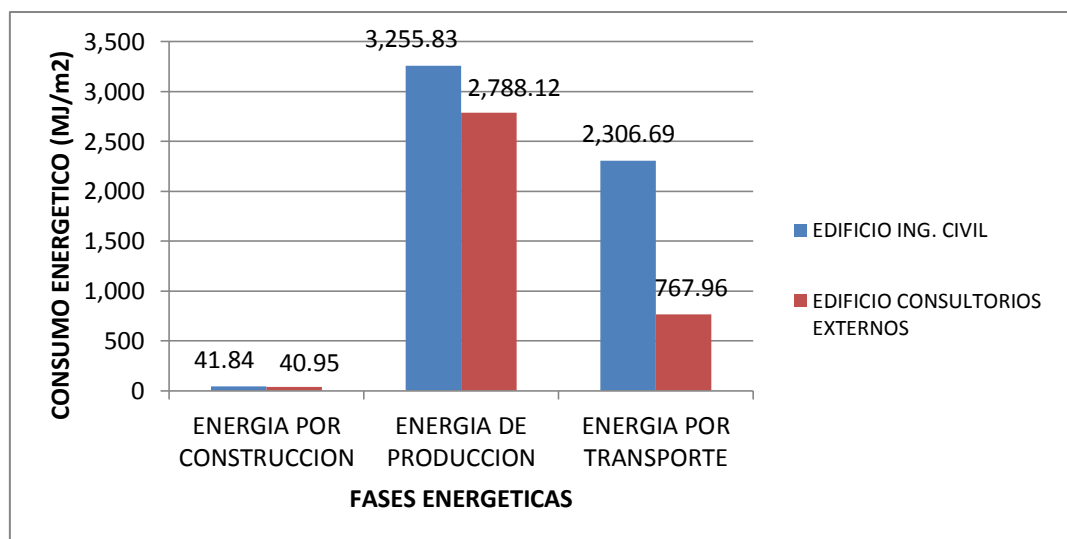
De igual manera se presenta en la Tabla 22, los mismos resultados pero concentrados en la unidad de m² para cada construcción estudiada:

Tabla 22. Resumen de resultados por fases energéticas y por tipologías de construcción por m² construido.

EDIFICIO	ING. CIVIL	CONS. EXTERNOS
Fases	MJ	MJ
ENERGIA POR CONSTRUCCION	41.84	40.95
ENERGIA DE PRODUCCION	3,255.83	2,788.12
ENERGIA POR TRANSPORTE	2,306.69	767.96
Total fases iniciales	5,604.36	3,597.03
Energía por m² construido	5,604.36	3,597.03

La figura 11 muestra un gráfico de los consumos por fases energéticas y por tipología de construcción por m² construido.

Figura 11. Consumo por fases energéticas por m².



Es interesante ver algunas ventajas que tiene el sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento frente al sistema tipo aporticado con muros de albañilería. Por ejemplo, mientras que la energía de consumo total, para la edificación en este sistema es de **3,597.03 MJ/M²**, la energía para la edificación

con muros de albañilería es de **5,604.36 MJ/M2**, con lo que se infiere que en términos ambientales es mejor construir con la opción de muros de fibrocemento.

De igual manera, se puede observar que la energía consumida en la fase de construcción con muros de fibrocemento es un poco menor al de muros de albañilería, de casi **41.84 MJ/M2 Vs 40.95 MJ/M2**, aún por tratarse de una técnica constructiva de actividades muy rápidas, donde se necesita de menores trabajadores y menores equipos que para el sistema con muros de albañilería. No obstante, su construcción consume más energía, debido a que no deja de emplear equipos eléctricos como taladros para lograr el montaje de las estructuras de soporte y de placas a dicha estructura mediante tornillos y clavos de anclaje.

De otro lado, la energía que se consume por la fase de transporte es mayor para el sistema tipo aporticado con muros de albañilería que para la otra tipología, **2,306.69 MJ/M2 Vs 767.96 MJ/M2** fundamentalmente, porque es la edificación que mayor consumo tiene de cemento Portland por la mayor cantidad de muros de ladrillo, material que además de ser pesado, no es producido en la región. Por lo tanto es transportado desde lugares distantes.

Vale la pena resaltar también que la energía por producción es muy alta para la edificación con muros de albañilería debido a que se incrementa cantidades de acero para el confinamiento del muro. Quiere decir con esto que la mampostería confinada es sin duda una técnica constructiva importante, sismo-resistente, muy aceptada por la sociedad, pero que debido a las cantidades de ladrillo y acero que contiene, es la menos amigable con el sistema ambiental de la otra tipología estudiada, y que a pesar de que se recupere el hierro para prolongar su ciclo de la vida, sigue guardando dentro sí un consumo energético mayor que los materiales de otras técnicas constructivas que tienen menos

procesos de industrialización.

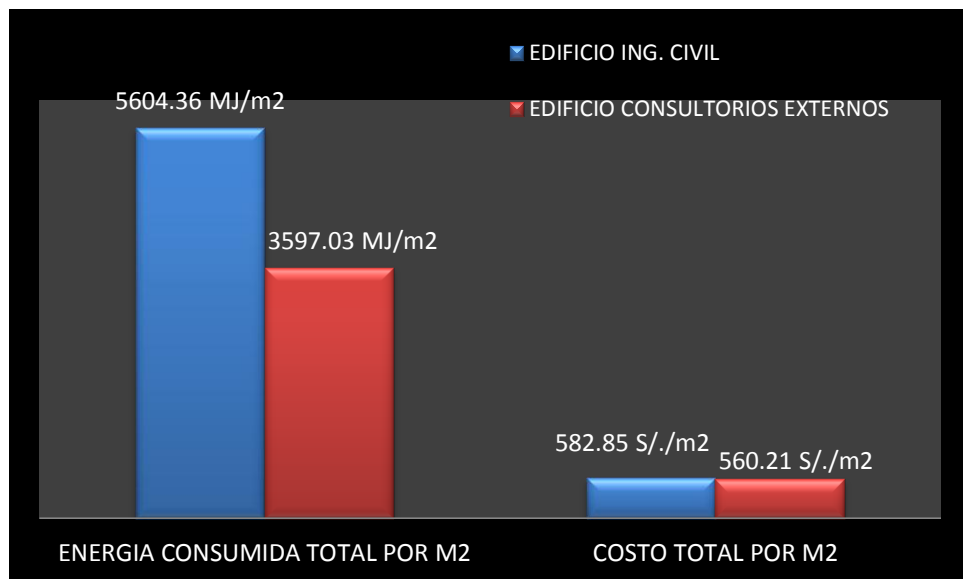
4.3 Análisis de resultados por área de estudio.

En la tabla 23 se recopilan los resultados obtenidos para cada una de las áreas de estudio (Económica y Ambiental), y a su vez, para cada tipología:

Tabla 23. Resumen de resultados por áreas y por tipologías de construcción.

TIPOLOGIA	PRECIOS M2	ENERGIA CONSUMIDA M2 (MJ)
EDIFICIO ING. CIVIL	S/. 582.86	5,604.36
EDIFICIO CONSULTORIOS EXTERNOS	S/. 560.21	3,597.03

Figura 12. Resultados por áreas y tipologías de construcción.



Ahora, es necesario tener en cuenta que la edificación en sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento no solamente es más favorable en términos ambientales que el otro sistema, sino también en términos económicos. En nuestro estudio un M2 construido para el sistema tipo aporticado con muros

de albañilería confinada cuesta **S/. 582.85**, mientras que un M2 construido para el sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento cuesta **S/. 560.21**. Vemos que la construcción con tabiquería seca es más económica que la construcción de albañilería confinada, a pesar que en la construcción del edificio de consultorios externos constituye vigas de cimentación y zapatas diseñadas para una capacidad portante de 1.00 kg/cm². El edificio de la Escuela de Ingeniería Civil no cuenta con vigas de cimentación y zapatas toda vez que su capacidad portante alcanza 2.48 kg/cm². De hecho que, si evaluaríamos los edificios bajo las mismas condiciones técnicas la construcción hecha con muros de fibrocemento propondría un edificio medianamente económica, bajo una arquitectura local, y que a tiempo futuro puede trascender al paradigma cultural de la ciudad, muy a pesar que los materiales acertados para construir son únicamente los de la edificación en mampostería, siendo estos en el imaginario, los únicos que tienen durabilidad y resistencia, diferente a los de fibrocemento, supuestamente efímeros y endebles. Parte de las causas de estas ventajas se deben a la técnica con que se construye esta tipología, correspondiente a no emplear pórticos como son habitualmente usados, sino a través de muros continuos que hacen de esta técnica una forma de construcción auto-soportante.

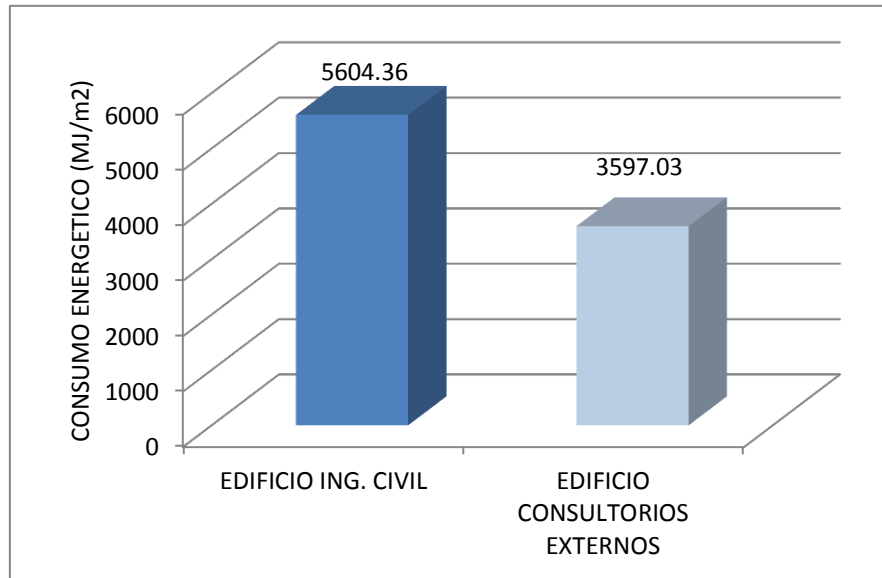
Por tratarse de una técnica relativamente nueva en la región, y por ser estéticamente agradable (paredes lisas), el sistema con muros de fibrocemento en seco es bien aceptado por la población, y puede convertirse en una técnica de edificio con un gran potencial de construcción en la región, ya que es favorable en términos ambientales, económicos, técnicos y al parecer también en términos de aceptación de los pobladores.

4.4 Representación del consumo energético de los edificios estudiados.

La figura 13 muestra un gráfico de los consumos energéticos por tipología

de construcción por m2 construido.

Figura 13. Consumo energético por tipología de construcción por m2.



En comparación, teniendo en consideración los resultados obtenidos de energía de consumo total para la edificación con muros de fibrocemento que es de **3,597.03 MJ/M2** y para la edificación con muros de albañilería de **5,604.36 MJ/M2**, el consumo energético global consumido por una edificación con muros de albañilería es 1.56 más respecto a la de muros de fibrocemento. Quiere decir esto que con la energía necesaria para realizar una edificación con muros de albañilería se pueden construir 1.56 edificaciones en el sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento. O en otras palabras, si una edificación con muros de albañilería tiene una duración de 100 años, el margen mínimo que permitiría de durabilidad de una edificación en sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento es de 64 años para agotar la misma energía por fases de producción, construcción y transportes, quiere decir que si dura menos que este tiempo no sería bueno en relación al sistema tipo aporticado con muros de albañilería. Pero en la realidad, este punto es también favorable para el sistema con muros de fibrocemento, si se adiciona a ello, que la edificación en sistema

tipo aporticado con muros de fibrocemento está compuesta por materiales supremamente resistentes a la degradación ambiental, como es el caso de las placas de fibrocemento para exteriores y más aún los perfiles metálicos que soportan la estructura, compuestos de acero galvanizado, de manera tal que si el sistema constructivo es sismo-resistente, la durabilidad de este tipo de edificación excederá en gran medida los 64 años de vida útil que tiene como margen frente al otro sistema. Además de esto, el sistema tiene un valor agregado frente al sistema de muros de albañilería y es la capacidad de reutilización de sus elementos constructivos. En caso accidental de daño de un sector de una placa de fibrocemento, la superficie puede ser fácilmente re-establecida por otro pedazo de placa, sin mayores inconvenientes, se sella con cinta de fibra de vidrio y con masilla elástica más pintura. De igual manera el pedazo de placa que se desprende de la edificación puede ser usado en otro sector de placa de esta u otra construcción.

Frente a esto, es importante citar que en nuestra ciudad, no se tiene un marco sistémico integral para el tratamiento y recuperación de materiales de la construcción como lo es el concreto demolido, como se hace en otros países donde el material de demolición (última fase del ciclo de la vida) se emplea en estructuras como por ejemplo las sub-bases granulares.

4.5 Confrontación de resultados.

El gasto de recursos energéticos que se consumen en la construcción de edificaciones en la ciudad de Ayacucho utilizando muros de albañilería confinada es de **5,604.36 MJ/M²** y utilizando muros de tabiquería seca resulta **3,597.03 MJ/M²**, lo que se infiere que la construcción de edificaciones con tabique seco tiene menos consumo energético que el de muros de albañilería confinada. En términos ambientales es mejor construir con la opción de muros de fibrocemento.

CONCLUSIONES

1. El análisis de las construcciones en estudio, logró conocer en términos generales el gasto energético en obras de edificación, en sus aspectos ambiental y económico durante las fases energéticas de construcción, producción y transporte.
2. La energía de consumo total, para la edificación de la Escuela de Ingeniería Civil es **5,604.36 MJ/M2**, mientras que para el edificio de Consultorios Externos es **3,579.03 MJ/M2**, con lo que se infiere que en términos ambientales es mejor construir con la opción de muros de fibrocemento.
3. Se obtuvo que el edificio de los Módulos Administrativos de la Escuela de Ingeniería Civil consume **7,229,513.54 MJ**, mientras que los Consultorios Externos del Hospital Regional consume **2,098,438.15 MJ**.
4. La fase que más cuesta en términos ambientales es la de producción, correspondiente al edificio de los módulos administrativos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil igual al 58.09 % del total de energía consumida para las fases estudiadas, para el edificio de Consultorios Externos del Hospital Regional cuyo sistema constructivo es de tipo aporticado con muros de fibrocemento equivalente al 77.51 %;

seguidamente se tiene a la fase de transporte como segundo consumo energético, para el sistema tipo aporticado con muros de albañilería 41.16 % y para el sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento 21.35 %. En la fase de construcción el consumo energético representa 0.75% para el sistema tipo aporticado con muros de albañilería y 1.14 % y para el sistema tipo aporticado con muros de fibrocemento.

5. La energía consumida en la fase de construcción con muros de fibrocemento es un poco menor al de muros de albañilería, de casi **41.84 MJ/M2 Vs 40.95 MJ/M2**, aún por tratarse de una técnica constructiva de actividades muy rápidas, donde se necesita de menores trabajadores y menores equipos que para el sistema con muros de albañilería. No obstante, su construcción consume más energía, debido a que no deja de emplear equipos eléctricos como taladros para lograr el montaje de las estructuras de soporte y de placas a dicha estructura mediante tornillos y clavos de anclaje.
6. La energía que se consume por la fase de transporte es mayor para el sistema tipo aporticado con muros de albañilería que para la otra tipología, **2,306.69 MJ/M2 Vs 767.96 MJ/M2** fundamentalmente, porque es la edificación que mayor consumo tiene de cemento Portland y fierro, las mismas que son transportados desde lugares distantes.
7. La energía por producción es muy alta para la edificación con muros de albañilería debido a que se incrementa cantidades de acero para el confinamiento del muro. Quiere decir con esto que la mampostería confinada es sin duda una técnica constructiva importante, sismo-resistente, muy aceptada por la sociedad, pero que debido a las cantidades de ladrillo y acero que contiene, es la menos amigable con el sistema ambiental de la otra tipología estudiada, y que a pesar de que se recupere el hierro para prolongar su ciclo de la vida, sigue guardando dentro sí un consumo

energético mayor que los materiales de otras técnicas constructivas que tienen menos procesos de industrialización.

8. El M2 construido para el sistema tipo aporcado con muros de albañilería confinada cuesta **S/. 582.85**, mientras que para los de tabique seco un M2 construido cuesta **S/. 560.21**. Vemos que la construcción con tabiquería seca es más económica que la construcción de albañilería confinada, a pesar que en la construcción del edificio de consultorios externos constituye vigas de cimentación y zapatas diseñadas para una capacidad portante de 1.00 kg/cm².
9. El modelo de los materiales de la construcción no debe ser lineal sino sistémico, dando dinamismo a las distintas fases del ciclo de la vida de los materiales, el consumo de los materiales debe hacerse guardando los criterios de sostenibilidad.
10. Existen diversos métodos para lograr una mayor sostenibilidad de los recursos que constituyen los materiales de construcción como es utilizar materiales de baja producción industrial, disminuir los volúmenes de consumo de materia y energía en los procesos productivos, o aprovechar el material mediante reciclaje y reutilización.

RECOMENDACIONES

1. Buscar una metodología que enseñe mediante indicadores cuál sistema de construcción son las más sostenibles para un determinado territorio, teniendo en cuenta las áreas estudiadas en el presente trabajo, ambiental, técnica, económica, y añadiendo la cultural y el valor patrimonial de los materiales que componen una construcción, la estética, y la durabilidad en términos del tiempo de sus materiales, entre otros, de tal manera que desde la planeación se conozca esta sostenibilidad.
2. Investigar sobre la gestión integral de residuos sólidos de los materiales de la construcción de edificaciones y generar políticas que contribuyan a la vinculación de estos materiales después de la demolición, dentro de un marco sistémico que corresponda mejor a los principios del desarrollo sostenible.
3. Implementar los métodos de demolición para recuperar material de la última fase del ciclo de la vida e identificar las distintas utilidades que se le puedan dar posterior a este momento, de manera tal que se alargue el ciclo de vida de estos materiales, y se contribuya a la disminución del consumo energético ocasionado por la extracción de otros materiales.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Nuestro estudio ha generado la apertura de nuevas investigaciones en beneficio de la edificación local y el sistema ambiental. Por ejemplo:

1. Buscar una metodología que enseñe mediante indicadores cuál tipología o tipologías de vivienda son las más sostenibles para un determinado territorio, considerando el aspecto económico y ambiental, y añadiendo otras como el valor cultural y patrimonial de los materiales que componen una construcción, así como la estética y la durabilidad en términos del tiempo de sus materiales.
2. Investigar sobre la gestión integral de residuos sólidos de los materiales de la construcción de edificios y generar políticas que contribuyan a la vinculación de estos materiales después de la demolición dentro de un marco sistémico que corresponda mejor a los principios del desarrollo sostenible.
3. Investigar e implementar los métodos de demolición para recuperar material de la última fase del ciclo de la vida e identificar las distintas utilidades, de manera tal que se alargue el ciclo de la vida de estos materiales, y se contribuya a la disminución del consumo energético ocasionado por la extracción de otros materiales.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

1. Ángel-Maya A. Ecosistema y Ciudad. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 1995.
2. Berrtalanfy LB. Teoría general de los sistemas. Fondo Cultural de Economía. 1984.
3. Carrizosa J. ¿Qué es el Ambientalismo? PNUMA, Colección Pensamiento Ambiental Latinoamericano. 2003.
4. Cole RJ, Kernan PC. Life-Cycle Energy Use inj Office Buildings, Building and Environment. 1996. Vol. 31, N°. 4, pp. 307-317.
5. Fullana P. Análisis del Ciclo de la vida, Edit. Rubes, España. 1997.
6. Deleage F. La energía como tema interdisciplinario en la educación ambiental, 1984.
7. Dusberg C. Hacia un Consumo Sostenible en América Latina y el Caribe. Pnuma and Consumers International. 2001.
8. Geoff-Craig J. Sustainable Energy Research Team (SERT). Inventory Of Carbon & Energy (ICE). Universidad Inglesa University of Bath, Inglaterra. 2008.

9. Kapra F. Las conexiones ocultas, Editorial Anagrama, Barcelona. 2002.
10. Velásquez B, Luz S. Sostenibilidad Urbana en América Latina, Universidad Politécnica de Cataluña. 2005.
11. Zaragoza JA. La construcción de una ciudad más sostenible. Primer catálogo español de Buenas Prácticas, Madrid. 1996.

De Referencia

1. Municipalidad Provincial De Huamanga. Plan de Ordenamiento Territorial. Diagnóstico integral del territorio. 2015.
2. Capalvo L. El consumo, Factor de la crisis ambiental. 2002.
3. De-Carvalho AC. Análisis del ciclo de la vida de productos derivados del cemento, aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de la vida del cemento. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña. 2001.
4. Espí JA, Seijas E. El análisis del ciclo de la vida aplicado a los materiales de la construcción. 2001.
5. Maldonado LR. Rendimiento y coste energético en la construcción de cerramientos de fábrica de adobe y bloque de tierra comprimida. Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional CIAT. Universidad Politécnica de Madrid. 2000.
6. Martín A. La madera en la construcción y el análisis del ciclo de la vida. 2004.
7. Masera D. Hacia un consumo sostenible en Latinoamérica y el Caribe. 2001.
8. Ramírez MI. Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el Valle de Aburrá. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. 2005.
9. Triviño C. Seminario de Construcción Sostenible. Medellín, Antioquia. 2008.
10. Zalazar P. Desarrollo de criterios e indicadores ambientales para la

construcción en la región NEA. Instituto de investigaciones tecnológicas para el diseño ambiental del hábitat humano (ITDAHu) Chaco- Argentina. 2004.

Paginas virtuales

1. Delia K. Ciclo de vida sostenible de materiales de construcción. 2010. Disponible en <http://www.unne.edu.ar/cyt/com2005/7-Tecnologia/T-034.pdf>.
2. Glinka M, E-Vedoya D, E-Pilar C. Estrategia de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición. 2010. Disponible en http://arg.unne.edu.ar/publica/comunic/ponencias/glinka_vedoya.pdf.
3. Gallopín G. Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible. 2003. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/14256/lcl1864p.pdf>.

ANEXOS

ANEXO 1

Consumo de energía en la producción de 1 kg de cemento

Tipo	Nomenclatura	Clinker		Cemento		Suma
		térmica	electricidad	térmica	electricidad	
I	Cement Portland I	3,380 (74%)	0,196 (4%)	0,846 (19%)	0,122 (3%)	4,544 (100%)
	Cement CH	-	-	2,980 (84%)	0,557 (16%)	3,537 (100%)
	Cement N	-	-	3,850 (87%)	0,557 (13%)	4,407 (100%)
	Portlandcement NL1	3,380 (92%)	0,196 (5%)	-	0,122 (3%)	3,698 (100%)
	Cement S	-	-	4,070 (90%)	0,470 (10%)	4,540 (100%)
	Cement SF1	-	-	4,900 (92%)	0,450 (8%)	5,350 (100%)
	Cement SF2	3,770 (91%)	0,136 (3%)	0,029 (1%)	0,189 (5%)	4,124 (100%)
II	Cement Portland	3,380 (92%)	0,134 (4%)	0,032 (0%)	0,146 (4%)	3,692 (100%)
	Portlandcement A	-	-	2,810 (88%)	0,382 (12%)	3,192 (100%)
	Portlandcement NL2	-	-	2,640 (98%)	0,116 (4%)	2,756 (100%)
	Portlandcement NL3	-	-	3,380 (91%)	0,318 (9%)	3,698 (100%)
III	Cement Hoogoven I	1,080 (43%)	0,063 (2%)	1,080 (43%)	0,292 (12%)	2,515 (100%)
	Blastfurnace slag cement	0,881 (66%)	0,035 (2%)	0,120 (8%)	0,551 (35%)	1,587 (100%)
	Blastfurnace slag cement NL1	-	-	0,680 (70%)	0,287 (30%)	0,967 (100%)
	Blastfurnace slag cement NL2	-	-	1,080 (75%)	0,354 (25%)	1,434 (100%)
IV	Portlandashcement	2,490 (89%)	0,099 (3%)	0,042 (1%)	0,194 (7%)	2,825 (100%)

ANEXO 2

Valoración energética de algunos materiales por producción de diferentes fuentes

material	energy for production MJ/kg	weight per volume kg/m ³	energy for production MJ/m ³	stress when in use N/mm ²	ratio energy per unit stress (4)/(5)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)/(5)
concrete	0,8	2400	1 920	8	240
steel	30	7800	234 000	160	1500
wood	1.	600	600	7.5	80
bamboo	0,5	600	300	10	30

Table 1.1. Energy, needed for production, compared with stress when in use.

Fuente: Tesis doctoral: Bamboo in building structures

Material	Energía (MJ / kg)	Energía / Peso específico (MJ / m3)
Cemento	4,27	0,0013
Acero (0 % reciclado)	29,2	0,0037
Acero (23 % reciclado)	24,8	0,0032
Acero (50% reciclado)	14,6	0,0018
Aluminio	54,0	0,0199

Tabla 3.5 - Consumo medio energético de materiales usuales en la construcción

Fuente: Tesis doctoral: Análisis del ciclo de la vida de productos derivados del cemento

ANEXO 3

Energía incorporada en algunos materiales de construcción

Tabla I.1.3.1 ENERGÍA INCORPORADA EN ÁLGUNOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		
	MJ/kg	MJ/m ³
Poliestireno Expandido	58,4	1401
Lana de Vidrio	32,1	1026
Lana de Celulosa	4,3	146
PVC	60,9	80944
Acero Estructural (Virgen)	31,3	245757
Acero Reciclado	8,6	67144
Aluminio Anodizado Extruído	23,8	64340
Aluminio Reciclado	9,0	24397
Ladrillo Cerámico (Promedio)	6,7	13188
Bloque de Concreto	0,9	-
Concreto (17,5MPa)	0,9	2019
Concreto (30Mpa)	1,2	2762
Concreto (40MPa)	1,4	3282
Cemento (Promedio)	6,2	12005
Vidrio (Float)	15,9	40039
Yeso Cartón	7,4	7080
Pino; seco; bruto; tratado	3	1252
Pino; secado con gas	9,7	4060
Madera laminada	13,6	5727

Fuente: Libro: Embodied Energy and CO2 Coefficients for NZ Building Materials
(Referido por la Guía de diseño para la eficiencia energética de la vivienda social)

ANEXO 4

Modelo integrado de valor para estructuras sostenibles (Kw/Kg)

Material	Referencias (año)							
	1	2	3 (b)	4	5	6 (c)	7 (e)	8
Acero	8,06	10	7,67	7-13	7-11	13	11	14 (g)
Acero reciclado				2,5-4,17	2,5-3,3		4,7	
Acero inoxidable	3,06							15
Aislantes térmicos plásticos	1,12 kWh/m ³							
Aluminio	27,0			42-61	42-67	73	44-60	81 (g)
Aluminio en chapa	58	56						65
Aluminio reciclado	3,89			2,8-4,2	3-11			13-29
Aridos		0,01				0,02	0,04	
Asfalto (tela)							3	12
Cemento		2,2	1,8			2,4	2	
Cinc		15						
Cobre (chapa)	19,4	16		19-47	20-24	22	25	
Cobre reciclado				3-22	11-14			
Fibra de celulosa	133 kWh/m ³							
Hormigón	0,28	0,2	0,5	0,2		0,3	0,7	
Hormigón ligero		0,5						
Ladrillo cerámico	0,86	1,2		0,7-1,69		0,09	1,25	
Ladrillo silicocalcáreo		0,4					0,5	
Ladrillo tierra compactada						0,02	0,13-0,4	
Madera		0,1		1,25				
Mampostería en seco						1,4		
Plástico	45	10	2,73	22-61		2,65	20-40	21-23
poli-propilenos								20
poli-uretanos								33,3
Porcelana		6,1					7,5	
PVC								20,7
Teja cerámica plana							4,4	
Vidrio	9,19	6,0		3,6-7	3,3-8,3	7,4	5,3	22,5 (f)
Vidrio reciclado				2,8-5,6	2,8			

Fuente: tesis doctoral: Modelo integrado de valor para estructuras sostenibles (Kw/Kg)

ANEXO 5

Energía consumida por materiales de construcción durante la fabricación
(MJ/kg)

Material de construcción	Energía embebida (MJ/kg)
Acero comercial (20% reciclado)	35
Acero (100% reciclado teórico)	17
Aluminio comercial (30% reciclado)	160
Aluminio (100% reciclado teórico)	23
Cemento	7
Arena	0.1
Grava	0.1
Cobre	90
Fibra de vidrio	30
Madera	3
Madera, tablero aglomerado	14
Pintura plástica	20
Pinturas y barnices sintéticos	100
Poliestireno expandido	100
Poliuretano	70
Polietileno	77
PVC	80
Vidrio plano	19
Yeso	3.3
Mortero	1.2
Hormigón H-200	1.1
Fabrica de ladrillo	2.8

Tabla 4.11. Energía consumida por materiales de construcción durante la fabricación (MJ/kg)

Fuente: Instituto para la diversificación y ahorro de Energía (IDAE)

Referida por tesis doctoral: Modelo integrado de valor para estructuras sostenibles

ANEXO 6

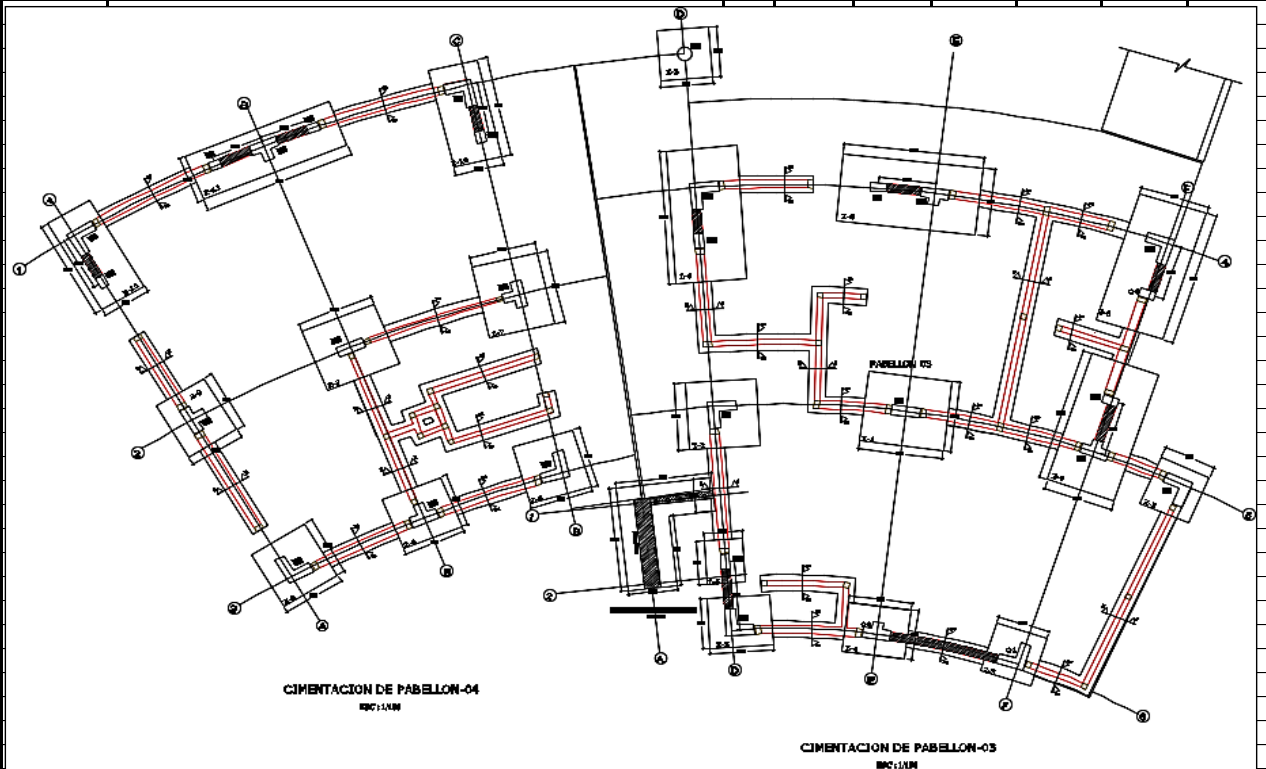
**METRADOS - OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACIÓN
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2						439.88
	Módulo Adm A y B		1.00		439.88		439.88	
01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2						439.88
	Módulo Adm A y B		1.00		439.88		439.88	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3						109.97
	Módulo Adm A y B		1.00	439.88	0.25		109.97	
02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE CON MAQUINARIA	m2						263.92
	Módulo Adm A y B		1.00	area=	263.92		263.92	
02.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MAQUINARIA	m3						42.48
	Módulo Adm A y B		1.20	vol=	35.40		42.48	
02.04	EXCAVACION MANUAL	m3						48.94
	EN FALSO PISO							
	ADMINISTRACION A (modulo derecho)							
	PRIMER NIVEL							
	FOTOCOPIAS- HALL - LIBRERIA		1.00	Area =	50.35	0.15	7.55	
	INFORMES		1.00	Area =	9.71	0.15	1.46	
	CONTROL DE MAQUINAS		1.00	Area =	8.38	0.15	1.26	
	CENTRO DE COMPUTO		1.00	Area =	80.23	0.15	12.03	
	FOLLER		1.00	Area =	65.59	0.15	9.84	
	ADMINISTRACION B (modulo izquierdo)							
	PRIMER NIVEL							
	CAFETIN Y COCINA		1.00	Area =	90.12	0.15	13.52	
	SS.HH. VARONES		1.00	Area =	9.64	0.15	1.45	
	SS.HH. MUJERES		1.00	Area =	7.66	0.15	1.15	
	SS.HH. DISCAPACITADOS		1.00	Area =	4.56	0.15	0.68	
02.05	EXCAVACION DE ZAPATAS HASTA 3.50 M.	m3						212.77



ADMINISTRATIVO - A								
	Z-01		1.00	2.10	2.40	2.20	11.09	
	Z-02		1.00	2.00	2.00	2.20	8.80	
	Z-03		3.00	1.50	1.50	2.20	14.85	
	Z-04		2.00	1.50	1.80	2.20	11.88	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Z-05		1.00	1.10	1.30	2.20	3.15	
	Z-06		4.00	2.00	4.00	2.20	70.40	
	ADMINISTRATIVO - B							
	Z-07		2.00	1.90	2.20	2.20	18.39	
	Z-08		2.00	1.80	1.80	2.20	14.26	
	Z-09		2.00	1.60	1.80	2.20	12.67	
	Z-10		2.00	1.40	3.00	2.20	18.48	
	Z-11		1.00	1.40	4.40	2.20	13.55	
	ESCALERA ENTRE MODULOS DE ADMINISTRACION (A-B)							
	Zapata para muros		1.00	Area	6.63	2.30	15.25	
02.06	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTO CORRIDO HASTA 1.00M	m3						29.22
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Eje D-D		1.00	0.50	5.35	0.80	2.14	
	Eje F-F		1.00	0.50	1.10	0.80	0.44	
	Eje G-G		1.00	0.50	5.95	0.80	2.38	
	Eje 4-4		1.00	0.50	6.45	0.80	2.58	
	Eje 5-5		1.00	0.50	5.60	0.80	2.24	
	Eje 6-6		1.00	0.50	5.90	0.80	2.36	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.50	18.70	0.80	7.48	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Eje 1-1		1.00	0.50	5.90	0.60	1.77	
	Eje 2-2		1.00	0.50	2.85	0.60	0.86	
	Eje 3-3		1.00	0.50	4.30	0.60	1.29	
	Eje A-A		1.00	0.50	5.05	0.60	1.52	
	Eje B-B		1.00	0.50	3.65	0.60	1.10	
	Eje C-C		1.00	0.50	0.80	0.60	0.24	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.50	9.45	0.60	2.84	
02.07	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUB-BASE	m2						503.53
	ADMINISTRACION - A							
	Z-01		1.00	2.10	2.40		5.04	
	Z-02		1.00	2.00	2.00		4.00	
	Z-03		3.00	1.50	1.50		6.75	
	Z-04		2.00	1.50	1.80		5.40	
	Eje D-D		1.00	0.50	5.35		2.68	
	Eje F-F		1.00	0.50	1.10		0.55	
	Eje G-G		1.00	0.50	5.95		2.98	
	Eje 4-4		1.00	0.50	6.45		3.23	
	Eje 5-5		1.00	0.50	5.60		2.80	
	Eje 6-6		1.00	0.50	5.90		2.95	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.50	18.70		9.35	
	PRIMER NIVEL							
	FOTOCOPIAS- HALL - LIBRERÍA		1.00	Area =	50.35		50.35	
	INFORMES		1.00	Area =	9.71		9.71	
	CONTROL DE MAQUINAS		1.00	Area =	8.38		8.38	
	CENTRO DE COMPUTO		1.00	Area =	80.23		80.23	
	FOLLER		1.00	Area =	65.59		65.59	
	ADMINISTRACION - B							
	Z-07		2.00	1.90	2.20		8.36	
	Z-08		2.00	1.80	1.80		6.48	
	Z-09		2.00	1.60	1.80		5.76	
	Z-10		2.00	1.40	3.00		8.40	
	Z-11		1.00	1.40	4.40		6.16	
	Eje 1-1		1.00	0.50	5.90		2.95	
	Eje 2-2		1.00	0.50	2.85		1.43	
	Eje 3-3		1.00	0.50	4.30		2.15	
	Eje A-A		1.00	0.50	5.05		2.53	
	Eje B-B		1.00	0.50	3.65		1.83	
	Eje C-C		1.00	0.50	0.80		0.40	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.50	9.45		4.73	
	PRIMER NIVEL							
	CAFETIN		1.00	Area =	90.12		90.12	
	SS.HH. VARONES		1.00	Area =	9.64		9.64	
	SS.HH.MUJERES		1.00	Area =	7.66		7.66	
	SS.HH. DISCAPACITADOS		1.00	Area =	4.56		4.56	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)							
	Zapata para muros		1.00	Area	6.63		6.63	
	ADMINISTRACION - A							
	PRIMER NIVEL							



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	FOLLER ENTRE MODULO A y B		1.00	area=	73.78		73.78	
02.08	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL C/MAT. AFIRMADO	m3						63.60
	ADMINISTRACION - A							
	PRIMER NIVEL							
	FOTOCOPIAS- HALL - LIBRERÍA		1.00	Area=	50.35	0.15	7.55	
	INFORMES		1.00	Area=	9.71	0.15	1.46	
	CONTROL DE MAQUINAS		1.00	Area=	8.38	0.15	1.26	
	CENTRO DE COMPUTO		1.00	Area=	80.23	0.15	12.03	
	FOLLER		1.00	Area=	65.59	0.15	9.84	
	ADMINISTRACION - B							
	PRIMER NIVEL							
	CAFETIN		1.00	Area=	93.11	0.15	13.97	
	SS.HH. VARONES		1.00	Area=	10.15	0.15	1.52	
	SS.HH.MUJERES		1.00	Area=	8.25	0.15	1.24	
	SS.HH. DISCAPACITADOS		1.00	Area=	4.93	0.15	0.74	
	VEREDA CON GREES ROJO EXTERIOR							
	ADMINISTRACION A (modulo derecho)							
	PRIMER NIVEL							
	FOLLER ENTRE MODULO A Y B		1.00	area=	73.78	0.10	7.38	
	PASADIZO EXTERIOR		1.00	area=	35.57	0.10	3.56	
	ADMINISTRACION B (modulo izquierdo)							
	PRIMER NIVEL							
	PASADIZO EXTERIOR		1.00	area=	30.62	0.10	3.06	
02.09	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL C/MAT. PROPIO	m3						191.24
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Z-01		1.00	area=	5.04	2.60	13.10	
	Z-02		1.00	area=	4.00	2.60	10.40	
	Z-03		3.00	area=	2.25	2.60	17.55	
	Z-04		2.00	area=	2.70	2.60	14.04	
	Z-05		1.00	area=	1.43	2.60	3.72	
	Z-06		4.00	area=	8.00	2.60	83.20	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Z-07		2.00	area=	4.18	1.40	11.70	
	Z-08		2.00	area=	3.24	1.40	9.07	
	Z-09		2.00	area=	2.88	1.40	8.06	
	Z-10		2.00	area=	4.20	1.40	11.76	
	Z-11		1.00	area=	6.16	1.40	8.62	
02.10	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3						119.62
	de excavacion manual		1.20	vol=	290.92		349.11	
	de relleno con mat. propio		-1.20	vol=	191.24		-229.48	
02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DIST. PROM. 5.00KM	m3						209.11
	de acarreo interno		1.00	Acarreo interno			119.62	
	de corte terreno con maquina		1.20	vol=	109.97		131.96	
	de conformacion de terraplenes		-1.00	vol=	42.48		-42.48	
03	CONCRETO SIMPLE							
03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO HORMIGON	m2						96.41
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Z-01		1.00	2.10	2.40		5.04	
	Z-02		1.00	2.00	2.00		4.00	
	Z-03		3.00	1.50	1.50		6.75	
	Z-04		2.00	1.50	1.80		5.40	
	Z-05		1.00	1.10	1.30		1.43	
	Z-06		4.00	2.00	4.00		32.00	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Z-07		2.00	1.90	2.20		8.36	
	Z-08		2.00	1.80	1.80		6.48	
	Z-09		2.00	1.60	1.80		5.76	
	Z-10		2.00	1.40	3.00		8.40	
	Z-11		1.00	1.40	4.40		6.16	
	ESCALERA ENTRE MODULO DE ADMINISTRACION (A-B)							
	Zapata para muros		1.00	area	6.63		6.63	
03.02	SUB-CIEMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON 30% PG	m3						35.64
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Eje D-D		4.00	0.50	5.35	0.80	8.56	
	Eje F-F		1.00	0.50	1.10	0.80	0.44	
	Eje G-G		1.00	0.50	5.96	0.80	2.38	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Eje 4-4		1.00	0.50	6.45	0.80	2.58	
	Eje 5-5		1.00	0.50	5.60	0.80	2.24	
	Eje 6-6		1.00	0.50	5.90	0.80	2.36	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.50	18.70	0.80	7.48	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Eje 1-1		1.00	0.50	5.90	0.60	1.77	
	Eje 2-2		1.00	0.50	2.85	0.60	0.86	
	Eje 3-3		1.00	0.50	4.30	0.60	1.29	
	Eje A-A		1.00	0.50	5.05	0.60	1.52	
	Eje B-B		1.00	0.50	3.65	0.60	1.10	
	Eje C-C		1.00	0.50	0.80	0.60	0.24	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.50	9.45	0.60	2.84	
03.03	CIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						116.90
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Eje D-D		2.00		5.35	0.80	8.56	
	Eje F-F		2.00		1.10	0.80	1.76	
	Eje G-G		2.00		5.96	0.80	9.54	
	Eje 4-4		2.00		6.45	0.80	10.32	
	Eje 5-5		2.00		5.60	0.80	8.96	
	Eje 6-6		2.00		5.90	0.80	9.44	
	cimentaciones intermedias		2.00		18.70	0.80	29.92	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Eje 1-1		2.00		5.90	0.60	7.08	
	Eje 2-2		2.00		2.85	0.60	3.42	
	Eje 3-3		2.00		4.30	0.60	5.16	
	Eje A-A		2.00		5.05	0.60	6.06	
	Eje B-B		2.00		3.65	0.60	4.38	
	Eje C-C		2.00		0.80	0.60	0.96	
	cimentaciones intermedias		2.00		9.45	0.60	11.34	
03.04	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PG	m3						23.38

CORTE C-C
Esc. 1/25

CORTE D-D
Esc. 1/25

CORTE A-A
Esc. 1/25

CORTE B-B
Esc. 1/25

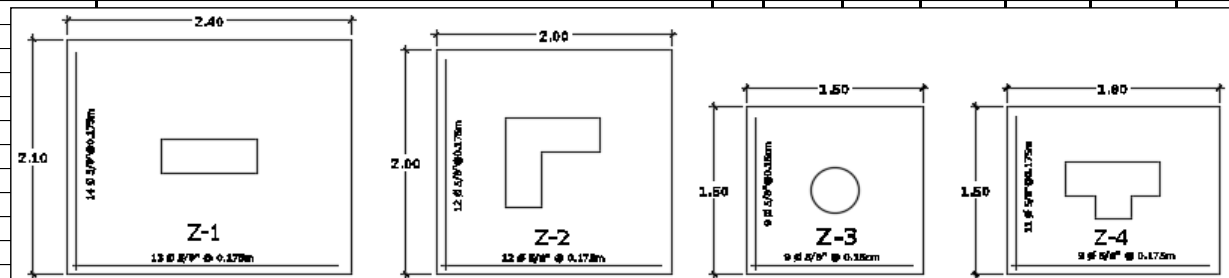
ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Eje D-D		1.00	0.40	5.35	0.80	1.71	
	Eje F-F		1.00	0.40	1.10	0.80	0.35	
	Eje G-G		1.00	0.40	5.96	0.80	1.91	
	Eje 4-4		1.00	0.40	6.45	0.80	2.06	
	Eje 5-5		1.00	0.40	5.60	0.80	1.79	
	Eje 6-6		1.00	0.40	5.90	0.80	1.89	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.40	18.70	0.80	5.98	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Eje 1-1		1.00	0.40	5.90	0.60	1.42	
	Eje 2-2		1.00	0.40	2.85	0.60	0.68	
	Eje 3-3		1.00	0.40	4.30	0.60	1.03	
	Eje A-A		1.00	0.40	5.05	0.60	1.21	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Eje B-B		1.00	0.40	3.65	0.60	0.88	
	Eje C-C		1.00	0.40	0.80	0.60	0.19	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.40	9.45	0.60	2.27	
03.05	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						153.30
	ADMINISTRATIVO-A							
	Eje D-D		2.00		8.60	0.80	13.76	
	Eje F-F		2.00		5.05	0.80	8.08	
	Eje G-G		2.00		6.10	0.80	9.76	
	Eje 4-4		2.00		8.45	0.80	13.52	
	Eje 5-5		2.00		8.55	0.80	13.68	
	Eje 6-6		2.00		8.00	0.80	12.80	
	cimentaciones intermedias		2.00		19.75	0.80	31.60	
	ADMINISTRATIVO-B							
	Eje 1-1		2.00		9.35	0.60	11.22	
	Eje 2-2		2.00		4.20	0.60	5.04	
	Eje 3-3		2.00		6.15	0.60	7.38	
	Eje A-A		2.00		6.30	0.60	7.56	
	Eje B-B		2.00		4.90	0.60	5.88	
	Eje C-C		2.00		0.80	0.60	0.96	
	cimentaciones intermedias		2.00		10.05	0.60	12.06	
03.06	SOBRECIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25% P.M.	m3						19.16
	ADMINISTRATIVO - A							
	Eje D-D		1.00	0.25	8.60	0.80	1.72	
	Eje F-F		1.00	0.25	5.05	0.80	1.01	
	Eje G-G		1.00	0.25	6.10	0.80	1.22	
	Eje 4-4		1.00	0.25	8.45	0.80	1.69	
	Eje 5-5		1.00	0.25	8.55	0.80	1.71	
	Eje 6-6		1.00	0.25	8.00	0.80	1.60	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.25	19.75	0.80	3.95	
	ADMINISTRATIVO - B							
	Eje 1-1		1.00	0.25	9.35	0.60	1.40	
	Eje 2-2		1.00	0.25	4.20	0.60	0.63	
	Eje 3-3		1.00	0.25	6.15	0.60	0.92	
	Eje A-A		1.00	0.25	6.30	0.60	0.95	
	Eje B-B		1.00	0.25	4.90	0.60	0.74	
	Eje C-C		1.00	0.25	0.80	0.60	0.12	
	cimentaciones intermedias		1.00	0.25	10.05	0.60	1.51	
03.07	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8	m2						326.24
	ADMINISTRATIVO A							
	PRIMER NIVEL							
	FOTOCOPIAS- HALL - LIBRERIA	1.00	1.00	area=	50.35		50.35	
	INFORMES	1.00	1.00	area=	9.71		9.71	
	CONTROL DE MAQUINAS	1.00	1.00	area=	8.38		8.38	
	CENTRO DE COMPUTO	1.00	1.00	area=	80.23		80.23	
	FOLLER	1.00	1.00	area=	65.59		65.59	
	ADMINISTRATIVO B							
	PRIMER NIVEL							
	CAFETIN Y COCINA	1.00	1.00	area=	90.12		90.12	
	SS.HH. VARONES	1.00	1.00	area=	9.64		9.64	
	SS.HH. MUJERES	1.00	1.00	area=	7.66		7.66	
	SS.HH. DISCAPACITADOS	1.00	1.00	area=	4.56		4.56	
04	CONCRETO ARMADO							
04.01	ZAPATAS							





METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
04.01.01	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg						2,341.26
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	ver el metrado de aceros		1.00				1,395.36	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	ver el metrado de aceros		1.00				830.70	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)							
	ver el metrado de aceros		1.00				115.20	
04.01.02	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						66.16
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Z-01		1.00	2.10	2.40	0.70	3.53	
	Z-02		1.00	2.00	2.00	0.70	2.80	
	Z-03		3.00	1.50	1.50	0.70	4.73	
	Z-04		2.00	1.50	1.80	0.70	3.78	
	Z-05		1.00	1.10	1.30	0.70	1.00	
	Z-06		4.00	2.00	4.00	0.70	22.40	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Z-07		2.00	1.90	2.20	0.70	5.85	
	Z-08		2.00	1.80	1.80	0.70	4.54	
	Z-09		2.00	1.60	1.80	0.70	4.03	
	Z-10		2.00	1.40	3.00	0.70	5.88	
	Z-11		1.00	1.40	4.40	0.70	4.31	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)							
	zapata para los muros		1.00	Area =	6.63	0.50	3.32	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
04.02	COLUMNAS							
COLUMNAS	C1	C2	C3	C4	C5			
1 ER PISO	 12 Ø 3/4" + 13 Ø 3/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 4 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 3/4" + 13 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 1/2"	 6 Ø 3/4" Estrbo: 1[1]Ø 3/4": 1.05-0.012-r0.20cm			
2DO PISO	 12 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 4 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 3/4" + 7 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 1/2"	 6 Ø 3/4" Estrbo: 1[1]Ø 3/4": 1.05-0.012-r0.20cm			
3ER PISO	 12 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 4 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 3/4" + 7 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 1/2"	 6 Ø 3/4" Estrbo: 1[1]Ø 3/4": 1.05-0.012-r0.20cm			
COLUMNAS	C6	C7	C8	C9				
1 ER PISO	 12 Ø 3/4" + 13 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 4 Ø 3/4" + 7 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 8 Ø 3/4" + 15 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 1/2"				
2DO PISO	 12 Ø 3/4" + 6 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 4 Ø 3/4" + 6 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 8 Ø 3/4" + 11 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 1/2"				
3ER PISO	 12 Ø 3/4" + 6 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 4 Ø 3/4" + 6 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 8 Ø 3/4" + 11 Ø 5/8" Estrbo: 2[1]Ø 3/4": 1.05-0.012.5-r0.25cm	 10 Ø 1/2"				
04.02.01	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2		kg					16,626.69
	ADMINISTRACION - A	ver metrado de aceros		1.00			7,180.92	
	ADMINISTRACION - B	ver metrado de aceros		1.00			7,610.85	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B), PLACAS	ver metrado de aceros		1.00			1,834.92	
04.02.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		m2					895.34
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)	primera, segunda, tercera y azotea						
	COLUMNA TIPO L (C-1)			6.00	perimetro	3.20	12.20	234.24
	COLUMNA TIPO (C-2)			1.00	perimetro	2.20	12.20	26.84
	COLUMNA TIPO T (C-3)			3.00	perimetro	2.80	12.20	102.48
	COLUMNA TIPO (C-4)			5.00	perimetro	1.30	12.20	79.30
	COLUMNA TIPO (C-5)			1.00	perimetro	1.30	12.20	15.86
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Primer, segundo y tercer piso							
	COLUMNA TIPO L (C-6)		4.00	perimetro	3.20	12.20	156.16	
	COLUMNA TIPO (C-7)		1.00	perimetro	2.20	12.20	26.84	
	COLUMNA TIPO T (C-8)		4.00	perimetro	2.80	12.20	136.64	
	COLUMNA TIPO (C-9)		4.00	perimetro	1.10	12.20	53.68	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B), PLACAS							
	muro e=45cm							
			2.00	area	=	21.96	43.92	
			1.00	0.45		7.40	3.33	
			1.00	0.45		9.00	4.05	
	muro e=20cm							
			2.00		1.80	3.00	10.80	
			2.00		0.20	3.00	1.20	
04.02.03	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						96.00
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	primera, segunda, tercer piso							
	COLUMNA TIPO L (C-1)		6.00	area =	0.39	12.20	28.55	
	COLUMNA TIPO (C-2)		1.00	area =	0.24	12.20	2.93	
	COLUMNA TIPO T (C-3)		3.00	area =	0.30	12.20	10.98	
	COLUMNA TIPO (C-4)		5.00	area =	0.09	12.20	5.49	
	COLUMNA TIPO (C-5)		1.00	area =	0.12	12.20	1.46	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Primer, segundo y tercer piso							
	COLUMNA TIPO L (C-6)		4.00	area =	0.39	12.20	19.03	
	COLUMNA TIPO (C-7)		1.00	area =	0.24	12.20	2.93	
	COLUMNA TIPO T (C-8)		4.00	area =	0.30	12.20	14.64	
	COLUMNA TIPO (C-9)		4.00	area =	0.07	12.20	3.42	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B), PLACAS							
	Primer, segundo y tercer piso		1.00	area =	12.20	0.45	5.49	
	COLUMNA TIPO (C-9)		1.00	0.20	1.80	3.00	1.08	
04.03	VIGAS							
04.03.01	VIGAS , ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg						9,485.73
	ADMINISTRACION - A							
	ver metrado de aceros		1.00				5,264.28	
	ADMINISTRACION - B							
	ver metrado de aceros		1.00				3,777.30	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B), PLACAS							
	ver metrado de aceros		1.00				444.15	
04.03.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2						768.88
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	Viga transversal							
	Primer, segundo piso					long.		
	Eje 4		2.00	perimetro	1.30	14.15	36.79	
	Eje 5		2.00	perimetro	1.30	13.00	33.80	
	Eje 6		2.00	perimetro	1.30	7.90	20.54	
	viga borde		2.00	perimetro	1.30	17.00	44.20	
	viga borde		2.00	perimetro	1.30	2.00	5.20	
	Azotea							
	Eje 4		1.00	perimetro	1.30	14.15	18.40	
	Eje 5		1.00	perimetro	1.30	13.00	16.90	
	Eje 6		1.00	perimetro	1.30	7.90	10.27	
	viga borde		1.00	perimetro	1.30	17.00	22.10	
	viga borde		1.00	perimetro	1.30	2.00	2.60	
	Viga longitudinal							
	Primer, segundo piso							
	Eje D		2.00	perimetro	1.30	13.85	36.01	
	Eje E		2.00	perimetro	1.30	14.40	37.44	
	Eje F		2.00	perimetro	1.30	13.40	34.84	
	Eje G		2.00	perimetro	1.30	6.15	15.99	
	viga borde		2.00	perimetro	1.30	12.35	32.11	
	Azotea							
	Eje D		1.00	perimetro	1.30	13.85	18.01	
	Eje E		1.00	perimetro	1.30	14.40	18.72	
	Eje F		1.00	perimetro	1.30	13.40	17.42	
	Eje G		1.00	perimetro	1.30	6.15	8.00	
	viga borde		1.00	perimetro	1.30	12.35	16.06	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	Viga transversal							
	Primer, segundo piso					long.		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Eje 1		2.00	perimetro	1.30	12.15	31.59	
	Eje 2		2.00	perimetro	1.30	10.80	28.08	
	Eje 3		2.00	perimetro	1.30	8.00	20.80	
	viga borde		2.00	perimetro	1.30	2.00	5.20	
	Azotea							
	Eje 1		1.00	perimetro	1.30	12.15	15.80	
	Eje 2		1.00	perimetro	1.30	10.80	14.04	
	Eje 3		1.00	perimetro	1.30	8.00	10.40	
	viga borde		1.00	perimetro	1.30	2.00	2.60	
	Viga longitudinal							
	Primer, segundo piso					long.		
	Eje A		2.00	perimetro	1.30	9.15	23.79	
	Eje B		2.00	perimetro	1.30	10.50	27.30	
	Eje D		2.00	perimetro	1.30	10.45	27.17	
	viga borde		2.00	perimetro	1.30	12.45	32.37	
	Azotea							
	Eje A		1.00	perimetro	1.30	9.15	11.90	
	Eje B		1.00	perimetro	1.30	10.50	13.65	
	Eje C		1.00	perimetro	1.30	10.45	13.59	
	viga borde		1.00	perimetro	1.30	12.45	16.19	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B), PLACAS							
	viga volada L=2.55		2.00	area	=	2.80	5.60	
	viga volada L=3.20		7.00	area	=	3.35	23.45	
04.03.03	VIGAS, CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3						73.58
	ADMINISTRATIVO -A (modulo derecho)							
	Viga transversal							
	Primer, segundo piso			base	peralte	long		
	Eje 4		2.00	0.30	0.50	13.70	4.11	
	Eje 5		2.00	0.30	0.50	13.05	3.92	
	Eje 6		2.00	0.30	0.50	8.15	2.45	
	viga borde		2.00	0.15	0.30	16.85	1.52	
	viga borde		2.00	0.15	0.25	2.35	0.18	
	Azotea							
	Eje 4		1.00	0.30	0.50	13.70	2.06	
	Eje 5		1.00	0.30	0.50	13.05	1.96	
	Eje 6		1.00	0.30	0.50	8.15	1.22	
	viga borde		1.00	0.15	0.30	16.85	0.76	
	viga borde		1.00	0.15	0.25	2.35	0.09	
	Viga longitudinal							
	Primer, segundo piso					long.		
	Eje D		2.00	0.30	0.50	14.05	4.22	
	Eje E		2.00	0.30	0.50	14.65	4.40	
	Eje F		2.00	0.30	0.50	13.35	4.01	
	Eje G		2.00	0.30	0.50	6.25	1.88	
	viga borde		2.00	0.15	0.25	13.00	0.98	
	Azotea							
	Eje D		1.00	0.30	0.50	14.05	2.11	
	Eje E		1.00	0.30	0.50	14.65	2.20	
	Eje F		1.00	0.30	0.50	13.35	2.00	
	Eje G		1.00	0.30	0.50	6.25	0.94	
	viga borde		1.00	0.15	0.25	13.00	0.49	
	ADMINISTRATIVO -B (modulo izquierdo)							
	Viga transversal							
	Primer, segundo piso					long.		
	Eje 1		2.00	0.30	0.50	12.30	3.69	
	Eje 2		2.00	0.30	0.50	10.70	3.21	
	Eje 3		2.00	0.30	0.50	8.15	2.45	
	viga borde		2.00	0.15	0.20	1.75	0.11	
	Azotea							
	Eje 1		1.00	0.30	0.50	12.30	1.85	
	Eje 2		1.00	0.30	0.50	10.70	1.61	
	Eje 3		1.00	0.30	0.50	8.15	1.22	
	viga borde		1.00	0.15	0.20	1.75	0.05	
	Viga longitudinal							
	Primer, segundo piso					long.		
	Eje A		2.00	0.30	0.50	9.50	2.85	
	Eje B		2.00	0.30	0.50	11.15	3.35	
	Eje D		2.00	0.30	0.50	9.50	2.85	
	viga borde		2.00	0.15	0.20	13.00	0.78	
	Azotea							
	Eje A		1.00	0.30	0.50	9.50	1.43	

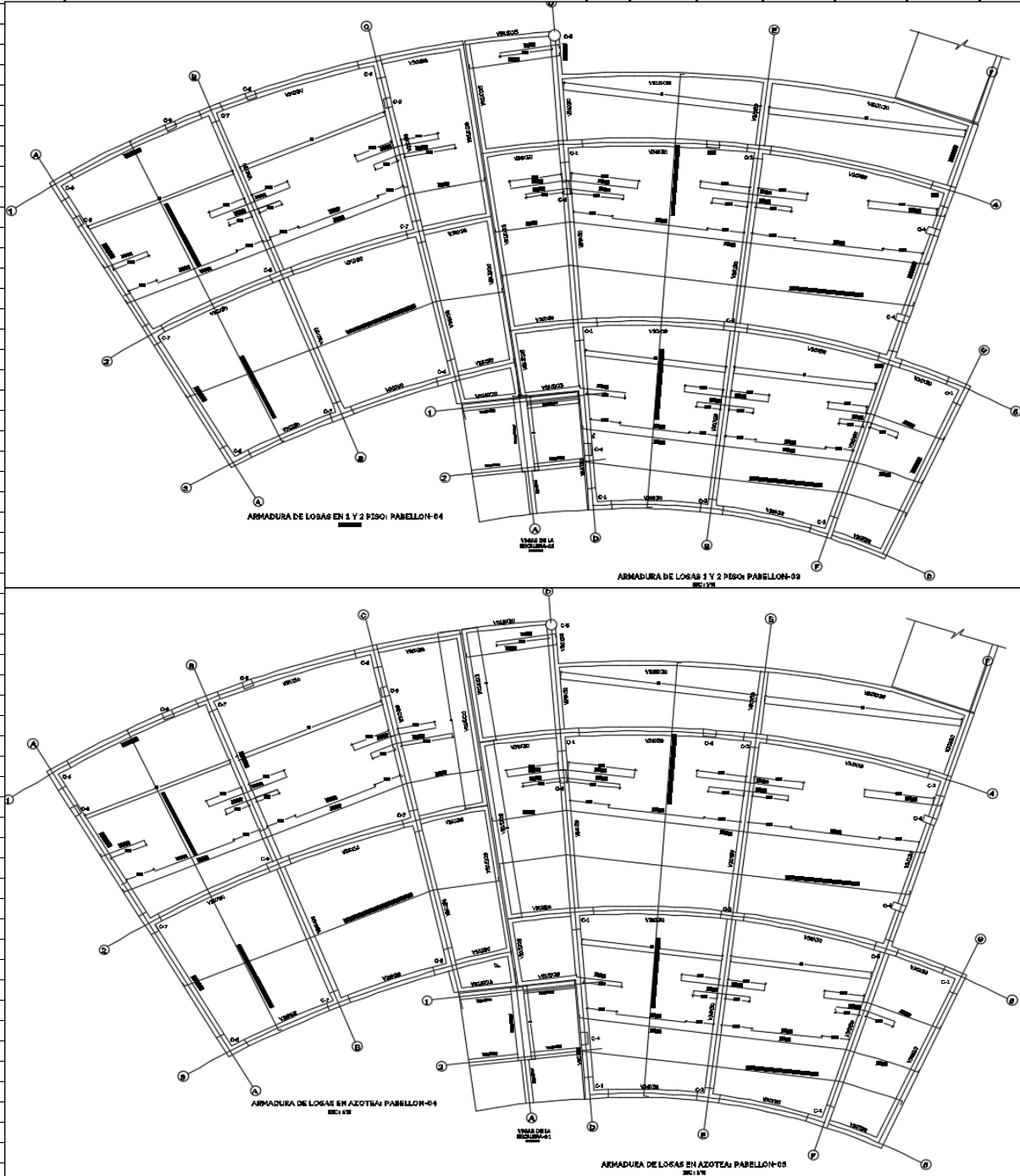


METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Eje B		1.00	0.30	0.50	11.15	1.67	
	Eje C		1.00	0.30	0.50	9.50	1.43	
	viga borde		1.00	0.15	0.20	13.00	0.39	
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B), PLACAS							
	viga volada L=2.55		2.00	area	1.00	0.30	0.60	
	viga volada L=3.20		7.00	area	1.25	0.30	2.63	

04.04 LOSAS ALIGERADAS



04.04.01	LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2						1,205.55
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	primer piso		1.00	area	239.95		239.95	
	segundo piso		1.00	area	239.95		239.95	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	tercer piso		1.00	area	239.95		239.95	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	primer piso		1.00	area	161.90		161.90	
	segundo piso		1.00	area	161.90		161.90	
	tercer piso		1.00	area	161.90		161.90	
04.04.02	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.20M	und						7,028.00
	ADMINISTRACION-A (modulo derecho)							
	primer piso		1.00	area	239.95	8.74	2,098.00	
	segundo piso		1.00	area	239.95	8.74	2,098.00	
	ADMINISTRACION-B (modulo izquierdo)							
	primer piso		1.00	area	161.90	8.74	1,416.00	
	segundo piso		1.00	area	161.90	8.74	1,416.00	
04.04.03	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.15M	und						3,514.00
	ADMINISTRATIVO -A (modulo derecho)							
	tercer piso (h=.20)		1.00	area	239.95	8.74	2,098.00	
	ADMINISTRATIVO -B (modulo izquierdo)							
	tercer piso (h=.20)		1.00	area	161.90	8.74	1,416.00	
04.04.04	LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg						8,616.96
	ADMINISTRACION -A (modulo derecho)							
	ver metrado de aceros		1.00				5,215.05	
	ADMINISTRACION -B (modulo izquierdo)							
	ver metrado de aceros		1.00				3,401.91	
04.04.05	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3						132.51
	ADMINISTRACION A (modulo derecho)							
	primer piso (h=.25)							
	zona E y F		1.00	Area=	125.74	0.13	16.35	
	area restante		1.00	Area=	114.21	0.11	11.99	
	segundo piso (h=.25)							
	zona E y F		1.00	Area=	125.74	0.13	16.35	
	area restante		1.00	Area=	114.21	0.11	11.99	
	tercer piso (h=.20)		1.00	area =	239.95	0.10	22.80	
	ADMINISTRACION B (modulo izquierdo) (h=.20)							
	primer piso							
	zona A		1.00	Area=	82.69	0.11	9.10	
	area restante		1.00	Area=	79.21	0.10	7.52	
	segundo piso							
	zona A		1.00	Area=	82.69	0.11	9.10	
	area restante		1.00	area =	79.21	0.10	7.52	
	tercer piso							
	zona A		1.00	Area=	82.69	0.11	9.10	
	area restante		1.00	Area=	79.21	0.10	7.52	
			1.00	area	33.38	0.10	3.17	
04.05	ESCALERAS							
04.05.01	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Kg						1,369.08
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)							
	ver metrado de aceros		1.00				1,369.08	
04.05.02	ESCALERAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						99.78
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)							
	losa inclinada		4.00	3.10	3.46		42.90	
	descanso		2.00	area	13.80		27.60	
	graderias		40.00	3.10		0.16	19.84	
			4.00	area	2.00		8.00	
			2.00	3.60		0.20	1.44	
04.05.03	ESCALERAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						17.08
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)							
	losa inclinada		4.00	3.10	3.46	0.20	8.58	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	descanso		2.00	area	13.80	0.20	5.52	
	graderias		40.00	area	0.02	3.10	2.98	
04.06	COLUMNETAS Y VIGUETAS DE CONFINAMIENTO							
04.06.01	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/	Kg						1,091.07
	ADMINISTRATIVO - A							
	ver metrado de aceros		1.00				568.62	
	ADMINISTRATIVO - B							
	ver metrado de aceros		1.00				522.45	
04.06.02	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						230.89
	ADMINISTRATIVO - A (modulo derecho)							
	PRIMER NIVEL							
	EJE 4.4							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	1.10	1.63	
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.70	4.00	
	columneta CB-20x12		1.00	perimetro	0.64	2.70	1.73	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	7.57	5.60	
	EJE 5-5							
	columneta CA-22x.15		6.00	perimetro	0.74	2.70	11.99	
	columneta CB-20x12		1.00	perimetro	0.64	2.70	1.73	
	EJE 6-6							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.10	3.11	
	columneta CB-20x12		2.00	perimetro	0.64	0.80	1.02	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	3.08	2.28	
	viguetas VB(20x15)		1.00	perimetro	0.54	1.79	0.97	
	EJE D-D							
	columneta CA-22x.15		4.00	perimetro	0.74	1.10	3.26	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	2.80	2.07	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	3.80	2.81	
	EJE F-F							
	columneta CA-22x.15		3.00	perimetro	0.74	0.80	1.78	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	3.13	2.32	
	EJE G-G							
	columneta CB-20x12		2.00	perimetro	0.64	0.80	1.02	
	viguetas VB(12x15)		1.00	perimetro	0.54	6.25	3.38	
	SIN EJES							
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	2.70	2.00	
	columneta CB-20x12		2.00	perimetro	0.64	2.70	3.46	
	SEGUNDO NIVEL							
	EJE 4.4							
	columneta CA-22x.15		4.00	perimetro	0.74	0.40	1.18	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	2.90	2.15	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	5.80	4.29	
	EJE 5-5							
	columneta CA-22x.15		6.00	perimetro	0.74	2.70	11.99	
	EJE 6-6							
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	2.10	1.55	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	3.08	2.28	
	EJE D-D							
	columneta CA-22x.15		3.00	perimetro	0.74	1.10	2.44	
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	2.70	2.00	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	4.63	3.43	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	2.45	1.81	
	TERCER NIVEL							
	EJE 4.4							
	columneta CA-22x.15		3.00	perimetro	0.74	0.40	0.89	
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	2.70	2.00	
	viguetas VA(22x15)		2.00	perimetro	0.74	4.36	6.45	
	EJE 5-5							
	columneta CA-22x.15		5.00	perimetro	0.74	2.70	9.99	
	EJE 6-6							
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	2.10	1.55	
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	1.10	0.81	
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	2.10	1.55	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	0.82	0.61	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	1.64	1.21	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	1.33	0.98	
	EJE D-D							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.70	4.00	
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.74	1.10	0.81	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	3.42	2.53	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	1.70	1.26	
	ADMINISTRATIVO - B (modulo izquierdo)							
	PRIMER NIVEL							
	EJE 1-1							
	columneta CA-22x.15		4.00	perimetro	0.74	2.70	7.99	
	viguetas VA(22x15)		2.00	perimetro	0.74	3.75	5.55	
	EJE 2-2							
	columneta CB-20x12		2.00	perimetro	0.64	2.70	3.46	
	EJE 3-3							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	1.50	2.22	
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.10	3.11	
	viguetas VA(22x15)		2.00	perimetro	0.74	3.12	4.62	
	EJE A-A							
	columneta CA-22x.15		4.00	perimetro	0.74	1.10	3.26	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	2.90	2.15	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	3.00	2.22	
	EJE B-B							
	columneta CB-20x12		3.00	perimetro	0.64	2.70	5.18	
	EJE C-C							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.70	4.00	
	columneta CB-20x12		4.00	perimetro	0.64	2.70	6.91	
	SEGUNDO NIVEL							
	EJE 2-2							
	columneta CB-20x12		2.00	perimetro	0.64	2.70	3.46	
	EJE 3-3							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	1.50	2.22	
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.10	3.11	
	viguetas VA(22x15)		2.00	perimetro	0.74	3.12	4.62	
	EJE A-A							
	columneta CA-22x.15		4.00	perimetro	0.74	0.80	2.37	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	4.29	3.17	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	4.44	3.29	
	EJE B-B							
	columneta CB-20x12		3.00	perimetro	0.64	2.70	5.18	
	EJE C-C							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.70	4.00	
	columneta CB-20x12		4.00	perimetro	0.64	2.70	6.91	
	TERCER NIVEL							
	EJE 3-3							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	1.50	2.22	
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	2.10	3.11	
	viguetas VA(22x15)		2.00	perimetro	0.74	3.12	4.62	
	EJE C-C							
	columneta CA-22x.15		2.00	perimetro	0.74	1.10	1.63	
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.64	1.60	1.02	
	columneta CA-22x.15		1.00	perimetro	0.64	2.70	1.73	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	1.85	1.37	
	viguetas VA(22x15)		1.00	perimetro	0.74	3.12	2.31	
04.06.03	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						11.57
	ADMINISTRATIVO-A							
	PRIMER NIVEL							
	EJE 4.4							
	columneta CA-22x.15		1	2.00	0.22	0.15	0.07	
	columneta CA-22x.15		1	2.00	0.22	0.15	0.18	
	columneta CB-20x12		1	1.00	0.20	0.12	0.06	
	viguetas VA(22x15)		1	1.00	0.22	0.15	0.25	
	EJE 5-5							
	columneta CA-22x.15		1	6.00	0.22	0.15	0.53	
	columneta CB-20x12		1	1.00	0.20	0.12	0.06	
	EJE 6-6							
	columneta CA-22x.15		1	2.00	0.22	0.15	0.14	
	columneta CB-20x12		1	2.00	0.20	0.12	0.04	
	viguetas VA(22x15)		1	1.00	0.22	0.15	0.10	
	viguetas VB(12x15)		1	1.00	0.12	0.15	0.03	
	EJE D-D							
	columneta CA-22x.15		1	4.00	0.22	0.15	0.15	
	viguetas VA(22x15)		1	1.00	0.22	0.15	0.09	
	viguetas VA(22x15)		1	1.00	0.22	0.15	0.13	
	EJE F-F							
	columneta CA-22x.15		1	3.00	0.22	0.15	0.08	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	3.13	0.10	
	EJE G-G							
	columneta CB-20x12	1	2.00	0.20	0.12	0.80	0.04	
	viguetas VB(12x15)	1	1.00	0.12	0.15	6.25	0.11	
	SIN EJES							
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	2.70	0.09	
	columneta CB-20x12	1	2.00	0.20	0.12	2.70	0.13	
	SEGUNDO NIVEL							
	EJE 4.4							
	columneta CA-22x.15	1	4.00	0.22	0.15	0.40	0.05	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	2.90	0.10	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.74	5.80	0.94	
	EJE 5-5							
	columneta CA-22x.15	1	6.00	0.22	0.15	2.70	0.53	
	EJE 6-6							
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	2.10	0.07	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	3.08	0.10	
	EJE D-D							
	columneta CA-22x.15	1	3.00	0.22	0.15	1.10	0.11	
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	2.70	0.09	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	4.63	0.15	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	2.45	0.08	
	TERCER NIVEL							
	EJE 4.4							
	columneta CA-22x.15	1	3.00	0.22	0.15	0.40	0.04	
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	2.70	0.09	
	viguetas VA(22x15)	1	2.00	0.22	0.15	4.36	0.29	
	EJE 5-5							
	columneta CA-22x.15	1	5.00	0.22	0.15	2.70	0.45	
	EJE 6-6							
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	2.10	0.07	
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	1.10	0.04	
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	2.10	0.07	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	0.82	0.03	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	1.64	0.05	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	1.33	0.04	
	EJE D-D							
	columneta CA-22x.15	1	2.00	0.22	0.15	2.70	0.18	
	columneta CA-22x.15	1	1.00	0.22	0.15	1.10	0.04	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	3.42	0.11	
	viguetas VA(22x15)	1	1.00	0.22	0.15	1.70	0.06	
	ADMINISTRATIVO - B							
	PRIMER NIVEL							
	EJE 1-1							
	columneta CA-22x.15		4.00	0.22	0.15	2.70	0.36	
	viguetas VA(22x15)		2.00		0.15	3.75	1.13	
	EJE 2-2							
	columneta CB-20x12		2.00	0.20	0.12	2.70	0.13	
	EJE 3-3							
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	1.50	0.10	
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	2.10	0.14	
	viguetas VA(22x15)		2.00	0.22	0.12	3.12	0.16	
	EJE A-A							
	columneta CA-22x.15		4.00	0.22	0.15	1.10	0.15	
	viguetas VA(22x15)		1.00	0.22	0.15	2.90	0.10	
	viguetas VA(22x15)		1.00	0.22	0.15	3.00	0.10	
	EJE B-B							
	columneta CB-20x12		3.00	0.20	0.12	2.70	0.19	
	EJE C-C							
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	2.70	0.18	
	columneta CB-20x12		4.00	0.20	0.12	2.70	0.26	
	SEGUNDO NIVEL							
	EJE 2-2							
	columneta CB-20x12		2.00	0.20	0.12	2.70	0.13	
	EJE 3-3							
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	1.50	0.10	
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	2.10	0.14	
	viguetas VA(22x15)		2.00	0.22	0.15	3.12	0.21	
	EJE A-A							
	columneta CA-22x.15		4.00	0.22	0.15	0.80	0.11	
	viguetas VA(22x15)		1.00	0.22	0.15	4.29	0.14	
	viguetas VA(22x15)		1.00	0.22	0.15	4.44	0.15	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	EJE B-B							
	columneta CB-20x12		3.00	0.20	0.12	2.70	0.19	
	EJE C-C							
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	2.70	0.18	
	columneta CB-20x12		4.00	0.20	0.12	2.70	0.26	
	TERCER NIVEL							
	EJE 3-3							
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	1.50	0.10	
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	2.10	0.14	
	viguetas VA(22x15)		2.00	0.22	0.15	3.12	0.21	
	EJE C-C							
	columneta CA-22x.15		2.00	0.22	0.15	1.10	0.07	
	columneta CA-22x.15		1.00	0.22	0.15	1.60	0.05	
	columneta CA-22x.15		1.00	0.22	0.15	2.70	0.09	
	viguetas VA(22x15)		1.00	0.22	0.15	1.85	0.06	
	viguetas VA(22x15)		1.00	0.22	0.15	3.12	0.10	
05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							
05.01	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA CABEZA M:1:4 E=1.5 CM	m2						563.31
	ADMINISTRATIVO- A							
	primer piso							
	Eje D		1.00		1.93	2.70	5.21	
	Eje D		1.00		6.60	1.10	7.26	
	Eje D		1.00		0.60	2.70	1.62	
	Eje F		1.00		1.97	2.70	5.32	
	Eje F		1.00		3.13	0.80	2.50	
	Eje G		1.00		6.25	0.80	5.00	
	Eje 4		1.00		1.00	2.70	2.70	
	Eje 4		1.00		7.57	1.10	8.33	
	Eje 5		1.00		8.10	2.70	21.87	
	Eje 6		1.00		3.07	2.70	8.29	
	Eje 6		1.00		3.07	2.10	6.45	
	Eje 6		1.00		1.79	0.80	1.43	
	segundo piso							
	Eje D		1.00		1.93	2.70	5.21	
	Eje D		1.00		7.08	1.10	7.79	
	Eje F		1.00		1.97	2.70	5.32	
	Eje F		1.00		3.13	2.70	8.45	
	Eje G		1.00		6.25	2.70	16.88	
	Eje 4		1.00		1.00	2.70	2.70	
	Eje 4		1.00		8.70	0.40	3.48	
	Eje 5		1.00		10.75	2.70	29.03	
	Eje 6		1.00		3.07	2.70	8.29	
	Eje 6		1.00		3.07	2.10	6.45	
	Eje 6		1.00		1.79	2.10	3.76	
	tercer piso							
	Eje D		1.00		1.93	2.70	5.21	
	Eje D		1.00		5.12	1.10	5.63	
	Eje D		1.00		0.71	2.70	1.92	
	Eje F		1.00		1.97	2.70	5.32	
	Eje F		1.00		3.13	2.70	8.45	
	Eje G		1.00		6.25	2.70	16.88	
	Eje 4		1.00		1.00	2.70	2.70	
	Eje 4		1.00		8.70	0.40	3.48	
	Eje 5		1.00		9.70	2.70	26.19	
	Eje 6		2.00		3.07	2.70	16.58	
	Eje 6		1.00		0.82	2.10	1.72	
	Eje 6		1.00		2.23	2.70	6.02	
	Eje 6		1.00		1.64	1.10	1.80	
	Eje 6		1.00		1.33	2.10	2.79	
	muros intermedios sin ejes		2.00		8.63	2.95	50.92	
	ADMINISTRATIVO- B							
	primer piso							
	Eje A		1.00		0.78	2.70	2.11	
	Eje A		1.00		5.10	1.10	5.61	
	Eje C		1.00		0.78	2.70	2.11	
	Eje C		1.00		4.14	2.70	11.18	
	Eje 1		1.00		1.86	2.70	5.02	
	Eje 1		1.00		7.52	0.40	3.01	
	Eje 2		2.00		4.16	2.70	22.46	
	Eje 3		1.00		6.24	1.50	9.36	
	segundo piso							



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	# VECES	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Eje A		1.00		0.78	2.70	2.11	
	Eje A		1.00		8.73	0.80	6.98	
	Eje C		1.00		0.78	2.70	2.11	
	Eje C		1.00		1.14	2.70	3.08	
	Eje 1		1.00		1.86	2.70	5.02	
	Eje 1		1.00		7.52	2.70	20.30	
	Eje 2		2.00		4.16	2.70	22.46	
	Eje 3		1.00		6.24	1.50	9.36	
	tercer piso							
	Eje A		1.00		0.78	2.70	2.11	
	Eje A		1.00		8.73	2.70	23.57	
	Eje B		2.00		4.93	2.95	29.09	
	Eje C		1.00		0.78	2.70	2.11	
	Eje C		1.00		1.87	1.10	2.06	
	Eje C		1.00		2.45	2.70	6.62	
	Eje 1		1.00		1.86	2.70	5.02	
	Eje 1		1.00		7.52	2.70	20.30	
	Eje 3		1.00		3.12	1.50	4.68	
	Eje 3		1.00		3.12	2.10	6.55	
05.02	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA SOGA M:1:4 E=1.5 CM	m2						540.11
	ADMINISTRATIVO A							
	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA SOGA							
	primer piso							
	muros intermedios sin ejes		2.00		16.32	2.95	96.29	
	segundo piso							
	muros intermedios sin ejes		2.00		8.36	2.95	49.32	
	tercer piso							
	muros intermedios sin ejes		2.00		15.01	2.95	88.56	
	ADMINISTRATIVO B							
	primer piso							
	Eje B		2.00		4.87	2.70	26.30	
	muros intermedios sin ejes		2.00		10.62	2.95	62.66	
	segundo piso							
	Eje B		2.00		4.87	2.70	26.30	
	muros intermedios sin ejes		2.00		10.62	2.95	62.66	
	tercer piso							
	Eje C		1.00		3.20	1.10	3.52	
	Eje 2		2.00		4.21	2.70	22.73	
	muros intermedios sin ejes		2.00		17.25	2.95	101.78	
05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2: MUROS DE ALBAÑILERIA	Kg						270.27
	ADMINISTRATIVO - A (modulo derecho)							
	ver metrado de aceros		1.00				143.91	
	ADMINISTRATIVO - B (modulo izquierdo)							
	ver metrado de aceros		1.00				126.36	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS								
06.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A							228.17	m2
	SERVICIOS HIGIENICOS - MODULOS ADMINISTRATIVOS								
	ADMINISTRATIVO-A								
	3er NIVEL								
	S.H. SECRETARIA								
	EJE E-F ENTRE EJE 5-6	1.00	1.00	8.60		2.25	19.35		
	S.H. OFICINA DE DIRECCION								
	EJE E-F ENTRE EJE 5-6	1.00	1.00	6.30		2.25	14.18		
	ADMINISTRATIVO-B								
	1er NIVEL								
	SS.HH VARONES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	14.32		2.25	32.22		
	SS.HH MUJERES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	13.32		2.25	29.97		
	SS.HH DISCAPACITADOS								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	8.09		2.25	18.20		
	2do NIVEL								
	SS.HH VARONES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	14.32		2.25	32.22		
	SS.HH MUJERES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	13.32		2.25	29.97		
	SS.HH DISCAPACITADOS								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	8.09		2.25	18.20		
	3er NIVEL								
	SS.HH OFICINA DE DEPARTAMENTO								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	7.64		2.25	17.19		
	SS.HH. SECRETARIA								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	7.41		2.25	16.67		
06.02	TARRAJEO EN MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A (Incluye columnetas)							1,048.58	m2
	SERVICIOS HIGIENICOS - MODULOS ADMINISTRATIVOS								
	ADMINISTRATIVO-A								
	3er NIVEL								
	S.H. SECRETARIA								
	EJE E-F ENTRE EJE 5-6	1.00	1.00	8.60		0.28	2.41		
	S.H. OFICINA DE DIRECCION								
	EJE E-F ENTRE EJE 5-6	1.00	1.00	6.30		0.28	1.76		
	ADMINISTRATIVO-B								
	1er NIVEL								
	SS.HH VARONES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	14.32		0.45	6.44		
	SS.HH MUJERES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	13.32		0.45	5.99		
	SS.HH DISCAPACITADOS								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	8.09		0.45	3.64		
	2do NIVEL								
	SS.HH VARONES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	14.32		0.28	4.01		
	SS.HH MUJERES								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	13.32		0.28	3.73		
	SS.HH DISCAPACITADOS								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	8.09		0.28	2.27		
	3er NIVEL								
	SS.HH OFICINA DE DEPARTAMENTO								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	7.64		0.28	2.14		
	SS.HH. SECRETARIA								
	EJE B-C ENTRE EJE 2-3	1.00	1.00	7.41		0.28	2.07		
	MODULO ADMINISTRATIVO								
	ADMINISTRATIVO- A								
	PRIMER PISO								
	EJE D		1.00		0.73	2.70	1.97		
	EJE D		1.00		4.63	1.10	5.09		
	EJE D		1.00		0.62	2.70	1.67		
	EJE D		1.00		3.80	1.10	4.18		
	EJE D		1.00		1.20	2.70	3.24		
	EJE F		1.00		0.85	2.70	2.30		
	EJE F		1.00		3.13	0.80	2.50		
	EJE F		1.00		1.12	2.70	3.02		
	EJE G		1.00		6.25	0.80	5.00		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	EJE 4		1.00		2.90	1.10	3.19		
	EJE 4		1.00		1.00	2.70	2.70		
	EJE 4		1.00		2.80	1.10	3.08		
	EJE 4		1.00		1.87	1.10	2.06		
	EJE 5		2.00		2.22	2.70	11.99		
	EJE 5		2.00		4.69	2.70	25.33		
	EJE 5		1.00		1.74	2.70	4.70		
	EJE 6		1.00		3.08	2.10	6.47		
	EJE 6		1.00		3.07	2.70	8.29		
	EJE 6		1.00		1.79	0.80	1.43		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE D-E Y EJE 4-5		2.00		7.49	2.95	44.19		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE E-F Y EJE 4-5		2.00		8.56	2.95	50.50		
	SEGUNDO PISO								
	EJE D		1.00		0.73	2.70	1.97		
	EJE D		1.00		4.63	1.10	5.09		
	EJE D		1.00		2.45	1.10	2.70		
	EJE D		1.00		1.20	2.70	3.24		
	EJE F		1.00		0.85	2.70	2.30		
	EJE F		1.00		1.12	2.70	3.02		
	EJE 4		1.00		1.00	2.70	2.70		
	EJE 4		1.00		2.90	0.40	1.16		
	EJE 4		1.00		5.80	0.40	2.32		
	EJE 5		2.00		4.47	2.70	24.14		
	EJE 5		2.00		4.74	2.70	25.60		
	EJE 5		1.00		1.77	2.70	4.78		
	EJE 6		1.00		2.48	2.10	5.21		
	EJE 6		1.00		0.60	2.70	1.62		
	EJE 6		1.00		3.09	2.70	8.34		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE D-E Y EJE 4-5		2.00		3.82	2.95	22.54		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE D-E Y EJE 5-6		2.00		4.54	2.95	26.79		
	TERCER PISO								
	EJE D		1.00		0.73	2.70	1.97		
	EJE D		1.00		3.42	1.10	3.76		
	EJE D		1.00		1.70	1.10	1.87		
	EJE D		1.00		0.71	2.70	1.92		
	EJE D		1.00		1.20	2.70	3.24		
	EJE F		1.00		0.85	2.70	2.30		
	EJE F		1.00		1.12	2.70	3.02		
	EJE 4		1.00		1.00	2.70	2.70		
	EJE 4		1.00		4.36	0.40	1.74		
	EJE 4		1.00		4.36	0.40	1.74		
	EJE 5		2.00		4.42	2.70	23.87		
	EJE 5		2.00		0.99	2.70	5.35		
	EJE 5		2.00		2.73	2.70	14.74		
	EJE 5		1.00		1.77	2.70	4.78		
	EJE 6		1.00		0.82	2.10	1.72		
	EJE 6		1.00		2.23	2.70	6.02		
	EJE 6		1.00		1.64	1.10	1.80		
	EJE 6		1.00		1.33	2.10	2.79		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE D-E Y EJE 4-5		2.00		6.36	2.95	37.52		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE D-E Y EJE 5-6		2.00		9.02	2.95	53.22		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE E-F Y EJE 5-6		2.00		8.01	2.95	47.26		
	ADMINISTRATIVO- B								
	PRIMER PISO								
	EJE A		1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE A		1.00		2.90	1.10	3.19		
	EJE A		1.00		3.00	1.10	3.30		
	EJE B		2.00		4.93	2.95	29.09		
	EJE C		1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE C		1.00		0.77	2.70	2.08		
	EJE C		1.00		1.93	2.70	5.21		
	EJE C		1.00		0.32	2.70	0.86		
	EJE C		1.00		0.52	2.70	1.40		
	EJE 1		1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 1		1.00		3.75	0.40	1.50		
	EJE 1		1.00		3.75	0.40	1.50		
	EJE 1		1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 2		2.00		4.17	2.70	22.52		
	EJE 3		1.00		3.12	1.50	4.68		
	EJE 3		1.00		3.12	2.10	6.55		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE B-C Y EJE 2-3		2.00		7.41	2.95	43.72		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE B-C Y EJE 2-3		1.00		1.97	2.10	4.14		
	SEGUNDO PISO								
	EJE A		1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE A		1.00		4.29	0.80	3.43		
	EJE A		1.00		4.44	0.80	3.55		
	EJE B		2.00		4.93	2.95	29.09		
	EJE C		1.00		0.77	2.70	2.08		
	EJE C		1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE C		1.00		1.92	2.70	5.18		
	EJE C		1.00		0.32	2.70	0.86		
	EJE C		1.00		0.52	2.70	1.40		
	EJE 1		1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 1		1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 2		2.00		4.21	2.70	22.73		
	EJE 3		1.00		3.12	1.50	4.68		
	EJE 3		1.00		3.12	2.10	6.55		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE B-C Y EJE 2-3		2.00		7.41	2.95	43.72		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE B-C Y EJE 2-3		1.00		1.97	2.10	4.14		
	TERCER PISO								
	EJE A		1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE B		2.00		4.95	2.70	26.73		
	EJE C		1.00		0.77	2.70	2.08		
	EJE C		1.00		2.44	2.70	6.59		
	EJE C		1.00		1.85	1.10	2.04		
	EJE C		1.00		3.12	1.60	4.99		
	EJE 1		1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 1		1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 2		2.00		4.21	2.70	22.73		
	EJE 3		1.00		3.12	1.50	4.68		
	EJE 3		1.00		3.12	2.10	6.55		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE B-C Y EJE 1-2		2.00		4.17	2.95	24.60		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE A-B Y EJE 1-3		2.00		11.28	2.95	66.55		
	MUROS SIN EJES ENTRE EJE A-B Y EJE 1-3		1.00		1.93	2.10	4.05		
06.03	TARRAJEO EN MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A							257.28	m2
	MODULO ADMINISTRATIVO								
	ADMINISTRATIVO A								
	PRIMER PISO								
	EJE D	1.00	1.00		0.73	2.70	1.97		
	EJE D	1.00	1.00		4.63	1.10	5.09		
	EJE D	1.00	1.00		0.62	2.70	1.67		
	EJE D	1.00	1.00		3.80	1.10	4.18		
	EJE D	1.00	1.00		1.20	2.70	3.24		
	EJE F	1.00	1.00		0.85	2.70	2.30		
	EJE F	1.00	1.00		3.13	0.80	2.50		
	EJE F	1.00	1.00		1.12	2.70	3.02		
	EJE G	1.00	1.00		6.25	0.80	5.00		
	EJE 4	1.00	1.00		2.90	1.10	3.19		
	EJE 4	1.00	1.00		1.00	2.70	2.70		
	EJE 4	1.00	1.00		2.80	1.10	3.08		
	EJE 4	1.00	1.00		1.87	1.10	2.06		
	EJE 5	1.00	1.00		1.74	2.70	4.70		
	EJE 6	1.00	1.00		3.08	2.10	6.47		
	EJE 6	1.00	1.00		3.07	2.70	8.29		
	EJE 6	1.00	1.00		1.79	0.80	1.43		
	SEGUNDO PISO								
	EJE D	1.00	1.00		0.73	2.70	1.97		
	EJE D	1.00	1.00		4.63	1.10	5.09		
	EJE D	1.00	1.00		2.45	1.10	2.70		
	EJE D	1.00	1.00		1.20	2.70	3.24		
	EJE F	1.00	1.00		0.85	2.70	2.30		
	EJE F	1.00	1.00		1.12	2.70	3.02		
	EJE 4	1.00	1.00		1.00	2.70	2.70		
	EJE 4	1.00	1.00		2.90	0.40	1.16		
	EJE 4	1.00	1.00		5.80	0.40	2.32		
	EJE 5	1.00	1.00		1.77	2.70	4.78		
	EJE 6	1.00	1.00		2.48	2.10	5.21		
	EJE 6	1.00	1.00		0.60	2.70	1.62		
	EJE 6	1.00	1.00		3.09	2.70	8.34		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	TERCER PISO								
	EJE D	1.00	1.00		0.73	2.70	1.97		
	EJE D	1.00	1.00		3.42	1.10	3.76		
	EJE D	1.00	1.00		1.70	1.10	1.87		
	EJE D	1.00	1.00		0.71	2.70	1.92		
	EJE D	1.00	1.00		1.20	2.70	3.24		
	EJE F	1.00	1.00		0.85	2.70	2.30		
	EJE F	1.00	1.00		1.12	2.70	3.02		
	EJE 4	1.00	1.00		1.00	2.70	2.70		
	EJE 4	1.00	1.00		4.36	0.40	1.74		
	EJE 4	1.00	1.00		4.36	0.40	1.74		
	EJE 5	1.00	1.00		1.77	2.70	4.78		
	EJE 6	1.00	1.00		0.82	2.10	1.72		
	EJE 6	1.00	1.00		2.23	2.70	6.02		
	EJE 6	1.00	1.00		1.64	1.10	1.80		
	EJE 6	1.00	1.00		1.33	2.10	2.79		
	ADMINISTRATIVO B								
	PRIMER PISO								
	EJE A	1.00	1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE A	1.00	1.00		2.90	1.10	3.19		
	EJE A	1.00	1.00		3.00	1.10	3.30		
	EJE C	1.00	1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE C	1.00	1.00		0.77	2.70	2.08		
	EJE C	1.00	1.00		1.93	2.70	5.21		
	EJE C	1.00	1.00		0.32	2.70	0.86		
	EJE C	1.00	1.00		0.52	2.70	1.40		
	EJE 1	1.00	1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 1	1.00	1.00		3.75	0.40	1.50		
	EJE 1	1.00	1.00		3.75	0.40	1.50		
	EJE 1	1.00	1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 3	1.00	1.00		3.12	1.50	4.68		
	EJE 3	1.00	1.00		3.12	2.10	6.55		
	SEGUNDO PISO								
	EJE A	1.00	1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE A	1.00	1.00		4.29	0.80	3.43		
	EJE A	1.00	1.00		4.44	0.80	3.55		
	EJE C	1.00	1.00		0.77	2.70	2.08		
	EJE C	1.00	1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE C	1.00	1.00		1.92	2.70	5.18		
	EJE C	1.00	1.00		0.32	2.70	0.86		
	EJE C	1.00	1.00		0.52	2.70	1.40		
	EJE 1	1.00	1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 1	1.00	1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 3	1.00	1.00		3.12	1.50	4.68		
	EJE 3	1.00	1.00		3.12	2.10	6.55		
	TERCER PISO								
	EJE A	1.00	1.00		0.78	2.70	2.11		
	EJE C	1.00	1.00		0.77	2.70	2.08		
	EJE C	1.00	1.00		2.44	2.70	6.59		
	EJE C	1.00	1.00		1.85	1.10	2.04		
	EJE C	1.00	1.00		3.12	1.60	4.99		
	EJE 1	1.00	1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 1	1.00	1.00		0.93	2.70	2.51		
	EJE 3	1.00	1.00		3.12	1.50	4.68		
	EJE 3	1.00	1.00		3.12	2.10	6.55		
06.04	TARRAJEO EN COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A							531.78	m2
	MODULO ADMINISTRATIVO								
	ADMINISTRACION A								
	PRIMER PISO								
	EJE D-D			PERIMETRO					
	C-1	1.00	3.00	2.70		2.95	23.90		
	C-4	1.00	2.00	0.96		2.95	5.66		
	C-5	1.00	1.00	0.95		2.95	2.80		
	EJE E-E								
	C-3	1.00	2.00	2.10		2.95	12.39		
	C-2	1.00	1.00	1.70		2.95	5.02		
	EJE F-F								
	C-1	1.00	1.00	2.95		2.95	8.70		
	C-3	1.00	1.00	2.67		2.95	7.86		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	C-1	1.00	1.00	1.85		2.95	5.46		
	C-4	1.00	2.00	1.15		2.95	6.79		
	EJE G-G								
	C-1	1.00	1.00	2.95		2.95	8.70		
	EJE 4-4								
	C-4	1.00	1.00	1.25		2.95	3.69		
	SEGUNDO PISO								
	EJE D-D								
	C-1	1.00	3.00	2.70		2.95	23.90		
	C-4	1.00	2.00	0.96		2.95	5.66		
	C-5	1.00	1.00	0.95		2.95	2.80		
	EJE E-E								
	C-3	1.00	2.00	2.10		2.95	12.39		
	C-2	1.00	1.00	1.70		2.95	5.02		
	EJE F-F								
	C-1	1.00	1.00	2.95		2.95	8.70		
	C-3	1.00	1.00	2.67		2.95	7.88		
	C-1	1.00	1.00	1.85		2.95	5.46		
	C-4	1.00	2.00	1.15		2.95	6.79		
	EJE G-G								
	C-1	1.00	1.00	2.95		2.95	8.70		
	EJE 4-4								
	C-4	1.00	1.00	1.25		2.95	3.69		
	TERCER PISO								
	EJE D-D								
	C-1	1.00	3.00	2.70		2.95	23.90		
	C-4	1.00	1.00	1.15		2.95	3.39		
	C-4	1.00	1.00	0.90		2.95	2.66		
	C-5	1.00	1.00	0.95		2.95	2.80		
	EJE E-E								
	C-3	1.00	1.00	2.15		2.95	6.34		
	C-3	1.00	1.00	1.90		2.95	5.61		
	C-2	1.00	1.00	1.70		2.95	5.02		
	EJE F-F								
	C-1	1.00	1.00	2.70		2.95	7.97		
	C-3	1.00	1.00	1.80		2.95	5.31		
	C-1	1.00	1.00	2.80		2.95	8.26		
	C-4	1.00	2.00	1.15		2.95	6.79		
	EJE G-G								
	C-1	1.00	1.00	2.95		2.95	8.70		
	EJE 4-4								
	C-4	1.00	1.00	0.90		2.95	2.66		
	ADMINISTRACION B								
	PRIMER PISO								
	EJE A-A			PERIMETRO					
	C-6	1.00	1.00	2.70		2.95	7.97		
	C-8	1.00	1.00	2.30		2.95	6.79		
	C-9	1.00	1.00	0.95		2.95	2.80		
	C-6	1.00	1.00	2.95		2.95	8.70		
	EJE B-B								
	C-8	1.00	1.00	2.30		2.95	6.79		
	C-7	1.00	1.00	1.95		2.95	5.75		
	C-8	1.00	1.00	2.00		2.95	5.90		
	EJE C-C								
	C-6	1.00	1.00	2.70		2.95	7.97		
	C-8	1.00	1.00	2.05		2.95	6.05		
	C-9	1.00	1.00	0.70		2.95	2.07		
	C-6	1.00	1.00	2.70		2.95	7.97		
	EJE 1-1								
	C-9	1.00	2.00	0.95		2.95	5.61		
	SEGUNDO PISO								
	EJE A-A			PERIMETRO					
	C-6	1.00	1.00	2.70		2.95	7.97		
	C-8	1.00	1.00	3.10		2.95	9.15		
	C-9	1.00	1.00	0.95		2.95	2.80		
	C-6	1.00	1.00	3.00		2.95	8.85		
	EJE B-B								
	C-8	1.00	1.00	2.30		2.95	6.79		
	C-7	1.00	1.00	1.80		2.95	5.31		
	C-8	1.00	1.00	2.25		2.95	6.64		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	EJE C-C								
	C-6	1.00	1.00	2.15		2.95	6.34		
	C-8	1.00	1.00	2.05		2.95	6.05		
	C-9	1.00	1.00	0.70		2.95	2.07		
	C-6	1.00	1.00	2.90		2.95	8.56		
	EJE 1-1								
	C-9	1.00	2.00	0.95		2.95	5.61		
	TERCER PISO								
	EJE A-A			PERIMETRO					
	C-6	1.00	1.00	2.70		2.95	7.97		
	C-8	1.00	1.00	3.10		2.95	9.15		
	C-9	1.00	1.00	0.95		2.95	2.80		
	C-6	1.00	1.00	3.00		2.95	8.85		
	EJE B-B								
	C-8	1.00	1.00	2.05		2.95	6.05		
	C-7	1.00	1.00	1.90		2.95	5.61		
	C-8	1.00	1.00	2.30		2.95	6.79		
	EJE C-C								
	C-6	1.00	1.00	2.15		2.95	6.34		
	C-8	1.00	1.00	2.05		2.95	6.05		
	C-9	1.00	1.00	0.70		2.95	2.07		
	C-6	1.00	1.00	2.90		2.95	8.56		
	EJE 1-1								
	C-9	1.00	2.00	0.95		2.95	5.61		
	ESCALERA ENTRE LOS MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)								
	PLACA	1.00	2.00		AREA	14.91	29.82		
		1.00	1.00		0.45	3.80	1.71		
		1.00	1.00		0.45	5.90	2.66		
06.05	TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5 C:A							468.53	m2
	MODULO ADMINISTRATIVO								
	ADMINISTRATIVO- A								
	PRIMER NIVEL								
	EJE D-D			PERIMETRO					
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	1.20	0.80		0.96		
		1.00	1.00	3.80	0.80		3.04		
		1.00	1.00	4.65	0.80		3.72		
		1.00	1.00	0.70	0.80		0.56		
		1.00	1.00	3.70	0.80		2.96		
	EJE E-E								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	6.25	0.80		5.00		
		1.00	1.00	6.10	0.80		4.88		
		1.00	1.00	2.30	0.80		1.84		
	EJE F-F								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
		1.00	1.00	0.85	0.80		0.68		
		1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	1.10	0.80		0.88		
		1.00	1.00	2.30	0.80		1.84		
	EJE G-G								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	13.30	0.65		8.65		
	EJE 4-4								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	2.50	0.80		2.00		
		1.00	1.00	5.30	0.80		4.24		
		1.00	1.00	5.75	0.80		4.60		
	EJE 5-5								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	2.05	0.80		1.64		
		1.00	1.00	4.45	0.80		3.56		
		1.00	1.00	4.75	0.80		3.80		
		1.00	1.00	1.75	0.80		1.40		
	EJE 6-6								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	3.10	0.80		2.48		
		1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	2.00	0.80		1.60		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	14.70	0.65		9.56		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	3.00	0.65		1.95		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	2.05	0.65		1.33		
	SEGUNDO NIVEL								
	EJE D-D					PERIMETRO			
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	1.20	0.80		0.96		
		1.00	1.00	3.80	0.80		3.04		
		1.00	1.00	4.65	0.80		3.72		
		1.00	1.00	0.70	0.80		0.56		
		1.00	1.00	3.70	0.80		2.96		
	EJE E-E								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	6.25	0.80		5.00		
		1.00	1.00	6.10	0.80		4.88		
		1.00	1.00	2.30	0.80		1.84		
	EJE F-F								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
		1.00	1.00	0.85	0.80		0.68		
		1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	1.10	0.80		0.88		
		1.00	1.00	2.30	0.80		1.84		
	EJE G-G								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	13.30	0.65		8.65		
	EJE 4-4								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	2.50	0.80		2.00		
		1.00	1.00	5.30	0.80		4.24		
		1.00	1.00	5.75	0.80		4.60		
	EJE 5-5								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	2.05	0.80		1.64		
		1.00	1.00	4.45	0.80		3.56		
		1.00	1.00	4.75	0.80		3.80		
		1.00	1.00	1.75	0.80		1.40		
	EJE 6-6								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	3.10	0.80		2.48		
		1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	2.00	0.80		1.60		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	14.70	0.65		9.56		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	3.00	0.65		1.95		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	2.05	0.65		1.33		
	TERCER NIVEL								
	EJE D-D					PERIMETRO			
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	1.20	0.80		0.96		
		1.00	1.00	3.80	0.80		3.04		
		1.00	1.00	4.65	0.80		3.72		
		1.00	1.00	0.70	0.80		0.56		
		1.00	1.00	3.70	0.80		2.96		
	EJE E-E								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	6.25	0.80		5.00		
		1.00	1.00	6.10	0.80		4.88		
		1.00	1.00	2.30	0.80		1.84		
	EJE F-F								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
		1.00	1.00	0.85	0.80		0.68		
		1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	1.10	0.80		0.88		
		1.00	1.00	2.30	0.80		1.84		
	EJE G-G								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	13.30	0.65		8.65		
	EJE 4-4								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	2.50	0.80		2.00		
		1.00	1.00	5.30	0.80		4.24		
		1.00	1.00	5.75	0.80		4.60		
	EJE 5-5								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	2.05	0.80		1.64		
		1.00	1.00	4.45	0.80		3.56		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
		1.00	1.00	4.75	0.80		3.80		
		1.00	1.00	1.75	0.80		1.40		
	EJE 6-6								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	3.10	0.80		2.48		
		1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	2.00	0.80		1.60		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	14.70	0.65		9.56		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	3.00	0.65		1.95		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	2.05	0.65		1.33		
	TECHO DE ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B,h=0.17m)								
	EJE 1-1					PERIMETRO			
	VA(0.3x0.4)	1.00	2.00	6.45	0.90		11.61		
	EJE 2-2								
	VA(0.3x0.4)	1.00	2.00	6.85	0.90		12.33		
	EJE A-A								
	VA(0.3x0.4)	1.00	2.00	2.55	0.90		4.59		
	ADMINISTRATIVO- B								
	PRIMER NIVEL								
	EJE A-A					PERIMETRO			
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	4.45	0.80		3.56		
		1.00	1.00	4.30	0.80		3.44		
		1.00	1.00	0.80	0.80		0.64		
	EJE B-B					PERIMETRO			
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.25	0.80		4.20		
		1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
	EJE C-C								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	4.45	0.80		3.56		
		1.00	1.00	4.30	0.80		3.44		
		1.00	1.00	0.75	0.80		0.60		
	VIGA BORDE					PERIMETRO			
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	13.30	0.65		8.65		
	EJE 1-1								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	3.75	0.80		3.00		
		1.00	1.00	0.95	0.80		0.76		
		1.00	1.00	0.95	0.80		0.76		
		1.00	1.00	3.75	0.80		3.00		
		1.00	1.00	2.95	0.80		2.36		
	EJE 2-2								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	4.20	0.80		3.36		
		1.00	1.00	4.20	0.80		3.36		
		1.00	1.00	2.30	0.80		1.84		
	EJE 3-3								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	3.15	0.80		2.52		
		1.00	1.00	1.85	0.80		1.48		
	VIGA BORDE								
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	1.75	0.65		1.14		
	SEGUNDO NIVEL								
	EJE A-A					PERIMETRO			
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	4.45	0.80		3.56		
		1.00	1.00	4.30	0.80		3.44		
		1.00	1.00	0.80	0.80		0.64		
	EJE B-B					PERIMETRO			
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	5.25	0.80		4.20		
		1.00	1.00	5.95	0.80		4.76		
	EJE C-C								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	4.45	0.80		3.56		
		1.00	1.00	4.30	0.80		3.44		
		1.00	1.00	0.75	0.80		0.60		
	VIGA BORDE					PERIMETRO			
	VB(0.15X.025)	1.00	1.00	13.30	0.65		8.65		
	EJE 1-1								
	V(0.30x0.50)	1.00	1.00	3.75	0.80		3.00		
		1.00	1.00	0.95	0.80		0.76		
		1.00	1.00	0.95	0.80		0.76		
		1.00	1.00	3.75	0.80		3.00		
		1.00	1.00	2.95	0.80		2.36		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	V21	1.00	2.00	3.40			6.80		
	V22	1.00	1.00	3.20			3.20		
	TERCER NIVEL								
	EJE B-B								
	P2 Y V45	1.00	1.00	6.80			6.80		
	P2 Y V45	1.00	1.00	6.80			6.80		
	P3 Y V22	1.00	1.00	6.60			6.60		
	EJE C-C								
	V25	1.00	1.00	6.90			6.90		
	P1	1.00	1.00	6.60			6.60		
	V48	1.00	1.00	8.44			8.44		
	EJE 3-3								
	V8	1.00	1.00	8.64			8.64		
	V9	1.00	1.00	7.44			7.44		
	VENTANAS EN DUCTO SS.HH VARONES Y MUJERES								
	V21	1.00	2.00	3.40			6.80		
	V22	1.00	1.00	3.20			3.20		
06.07	BRUÑAS SEGÚN DETALLE 1X1 CM							289.00	m
	ENTRE COLUMNA Y COLUMNETAS								
	MODULO ADMINISTRATIVO								
	ADMINISTRACION A								
	PRIMER NIVEL								
	EJE D-D	2.00	4.00			1.10	8.80		
	EJE 6-6	2.00	2.00			2.10	8.40		
	EJE 4-4	2.00	2.00			1.10	4.40		
	EJE 5-5	2.00	5.00			2.70	27.00		
	SEGUNDO NIVEL								
	EJE D-D	2.00	4.00			1.10	8.80		
	EJE 6-6	2.00	4.00			2.10	16.80		
	EJE 4-4	2.00	1.00			1.10	2.20		
	EJE 5-5	2.00	6.00			2.70	32.40		
	TERCER NIVEL								
	EJE D-D	2.00	4.00			1.10	8.80		
	EJE 6-6	2.00	4.00			2.10	16.80		
	EJE 4-4	2.00	4.00			1.10	8.80		
	EJE 5-5	2.00	5.00			2.70	27.00		
	ADMINISTRACION B								
	PRIMER NIVEL								
	EJE 3-3	2.00	4.00			2.10	16.80		
	EJE 5-5	2.00	2.00			2.70	10.80		
	EJE C-C	2.00	3.00			2.10	12.60		
	EJE 2-2	2.00	2.00			2.70	10.80		
	SEGUNDO NIVEL								
	EJE 3-3	2.00	4.00			2.10	16.80		
	EJE 5-5	2.00	2.00			2.70	10.80		
	EJE C-C	2.00	3.00			2.10	12.60		
	EJE 2-2	2.00	2.00			2.70	10.80		
	TERCER NIVEL								
	EJE 3-3	2.00	4.00			2.10	16.80		
07	CIELO RASOS								
07.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5							1,011.96	m2
	MODULO ADMINISTRATIVO								
	ADMINISTRATIVO A								
	PRIMER NIVEL								
	FOTOCOPIAS - HALL - LIBRERÍA	1.00	1.00	Area =	48.52		48.52		
	INFORMES	1.00	1.00	Area =	9.72		9.72		
	CONTROL DE MAQUINAS	1.00	1.00	Area =	8.38		8.38		
	CENTRO DE COMPUTO	1.00	1.00	Area =	76.59		76.59		
	FOLLER	1.00	1.00	Area =	56.31		56.31		
	PASADIZO	1.00	1.00	Area =	30.57		30.57		
	SEGUNDO NIVEL								
	DEPOSITO DE MATERIALES , HALL Y BIBLIOTECA VIRTUAL	1.00	1.00	Area =	72.45		72.45		
	CUBICULOS DE ASESORIA	1.00	1.00	Area =	47.89		47.89		
	SALA DE ESPERA, CONTROL	1.00	1.00	Area =	22.35		22.35		
	FOLLER	1.00	1.00	Area =	56.31		56.31		
	PASADIZO	1.00	1.00	Area =	30.57		30.57		
	TERCER NIVEL								
	SUB OFICINA	1.00	1.00	Area =	28.45		28.45		



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	UND
	SALA DE JUNTAS	1.00	1.00	Area =	43.96		43.96		
	OFICINA DE DIRECCION	1.00	1.00	Area =	23.88		23.88		
	SS.HH.	1.00	1.00	Area =	2.64		2.64		
	SECRETARIA	1.00	1.00	Area =	24.94		24.94		
	ARCHIVO	1.00	1.00	Area =	11.21		11.21		
	SS.HH.	1.00	1.00	Area =	3.96		3.96		
	HALL	1.00	1.00	Area =	1.15		1.15		
	FOLLER	1.00	1.00	Area =	56.31		56.31		
	PASADIZO	1.00	1.00	Area =	30.57		30.57		
	ADMINISTRATIVO B								
	PRIMER NIVEL								
	CAFETIN Y COCINA	1.00	1.00	Area =	87.09		87.09		
	SS.HH. VARONES	1.00	1.00	Area =	9.64		9.64		
	SS.HH. MUJERES	1.00	1.00	Area =	7.66		7.66		
	SS.HH. DISCAPACITADOS	1.00	1.00	Area =	4.56		4.56		
	SEGUNDO NIVEL								
	SALA DE LECTURA	1.00	1.00	Area =	87.09		87.09		
	SS.HH. VARONES	1.00	1.00	Area =	9.64		9.64		
	SS.HH. MUJERES	1.00	1.00	Area =	7.66		7.66		
	SS.HH. DISCAPACITADOS	1.00	1.00	Area =	4.56		4.56		
	TERCER NIVEL								
	CENTRO FEDERADO DE ESTUDIANTES	1.00	1.00	Area =	32.34		32.34		
	ARCHIVO	1.00	1.00	Area =	21.28		21.28		
	SALA DE ESPERA Y SECRETARIA	1.00	1.00	Area =	25.80		25.80		
	SS.HH.	1.00	1.00	Area =	3.61		3.61		
	OFICINA DEPARTAMENTO	1.00	1.00	Area =	21.89		21.89		
	SS.HH.	1.00	1.00	Area =	2.41		2.41		
07.02	VESTIDURA DEL FONDO DE ESCALERA Y RAMPA							86.98	m2
	ESCALERA ENTRE MODULOS ADMINISTRATIVOS (A-B)								
	PRIMER NIVEL								
	losa inclinada		4.00	3.10	3.46		42.90		
	descanso		2.00	Area =	13.80		27.60		
	SEGUNDO NIVEL								
	losa inclinada		1.00	1.90	6.00		11.40		
	descanso		1.00	3.50	1.45		5.08		



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.01.01 ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO -A										
Z-01 (acero longitudinal)	1.00	14.00	2.30	5/8				32.20		
Z-01 (acero transversal)	1.00	13.00	2.00	5/8				26.00		
Z-02 (acero longitudinal)	1.00	12.00	1.90	5/8				22.80		
Z-02 (acero transversal)	1.00	12.00	1.90	5/8				22.80		
Z-03 (acero longitudinal)	3.00	9.00	1.40	5/8				37.80		
Z-03 (acero transversal)	3.00	9.00	1.40	5/8				37.80		
Z-04 (acero longitudinal)	1.00	11.00	1.40	5/8				15.40		
Z-04 (acero transversal)	1.00	9.00	1.70	5/8				15.30		
Z-05 (acero longitudinal)	1.00	7.00	1.20	5/8				8.40		
Z-05 (acero transversal)	1.00	8.00	1.00	5/8				8.00		
Z-06 (acero longitudinal)	4.00	16.00	4.40	5/8				281.60		
Z-06 (acero transversal)	4.00	23.00	1.90	5/8				174.80		
Z-06 (acero longitudinal refuerzo)	4.00	11.00	2.95	5/8				129.80		
Z-06 (acero transversal estribos)	4.00	7.00	4.85	3/8		135.80				
Parcial (ml)	0.00				0.00	135.80	0.00	812.70	0.00	0.00
En Varillas	0.00				0.00	15.09	0.00	90.30	0.00	0.00
En Varillas	0.00				0.00	16.00	0.00	91.00	0.00	0.00
Peso/ml	0.25				0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
Peso Parcial	0.00				0.00	84.96	0.00	1310.40	0.00	0.00
Peso T (kg)								1,395.36		



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.01.01 ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO - B										
Z-07 (acero longitudinal)	2.00	12.00	2.10	5/8				50.40		
Z-07 (acero transversal)	2.00	13.00	1.80	5/8				46.80		
Z-08 (acero longitudinal)	2.00	11.00	1.55	5/8				34.10		
Z-08 (acero transversal)	2.00	11.00	1.70	5/8				37.40		
Z-09 (acero longitudinal)	1.00	10.00	1.70	5/8				17.00		
Z-09 (acero transversal)	1.00	11.00	1.50	5/8				16.50		
Z-10 (acero longitudinal)	2.00	11.00	3.40	5/8				74.80		
Z-10 (acero transversal)	2.00	18.00	1.30	5/8				46.80		
Z-10 (acero longitudina refuerzol)	2.00	8.00	2.60	5/8				41.60		
Z-10 (acero transversal estribos)	2.00	5.00	3.70	3/8		37.00				
Z-11 (acero longitudinal)	1.00	11.00	4.80	5/8				52.80		
Z-11 (acero transversal)	1.00	26.00	1.30	5/8				33.80		
Z-11 (acero longitudinal refuerzo)	1.00	8.00	4.05	5/8				32.40		
Z-11 (acero transversal estribo)	1.00	12.00	3.70	3/8		44.40				
Parcial (ml)	0.00				0.00	81.40	0.00	484.40	0.00	0.00
En Varillas	0.00				0.00	9.04	0.00	53.82	0.00	0.00
En Varillas	0.00				0.00	10.00	0.00	54.00	0.00	0.00
Peso/ml	0.25				0.59	1.02	1.60	2.25	3.97	
Peso Parcial	0.00				0.00	53.10	0.00	777.60	0.00	0.00
Peso T (kg)								830.70		



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.02.01 COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO -A										
Primer, segundo y tercer piso										
Columna tipo L: C-1										
acero longitudinal	6.00	12.00	13.15	3/4					946.80	
acero longitudinal	6.00	6.00	13.15	5/8				473.40		
acero longitudinal	6.00	6.00	6.75	5/8				243.00		
estribos doble	6.00	63.00	3.90	3/8		1474.20				
Columna tipo : C-2										
acero longitudinal	1.00	1.00	13.15	3/4					13.15	
acero longitudinal	1.00	1.00	13.15	5/8				13.15		
estribos doble	1.00	63.00	3.30	3/8		207.90				
Columna tipo T: C-3										
acero longitudinal	3.00	10.00	13.15	3/4					394.50	
acero longitudinal	3.00	7.00	13.15	5/8				276.15		
acero longitudinal	3.00	1.00	6.75	5/8				20.25		
estribos doble	3.00	63.00	3.30	3/8		623.70				
Columnas tipo: C-4										
acero longitudinal	5.00	10.00	13.15	1/2			657.50			
estribos	5.00	83.00	1.05	3/8		435.75				
Columnas : C-5										
acero longitudinal	1.00	6.00	13.15	5/8				78.90		
estribos	1.00	73.00	1.20	3/8						
						87.60				
Parcial (ml)	0.00		2829.15			657.50		1104.85	1354.45	0.00
En Varillas	0.00		314.35			73.06		122.76	150.49	0.00
En Varillas	0.00		315.00			74.00		123.00	151.00	0.00
Peso/ml	0.25		0.59			1.02		1.60	2.25	3.97
Peso Parcial	0.00		1672.65			679.32		1771.20	3057.75	0.00
Peso T (kg)								7,180.92		



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.02.01 COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO - B (Modulo 03)										
Primer, segundo y tercer piso										
Columna tipo L : C-6										
acero longitudinal	4.00	12.00	12.65	3/4					607.20	
acero longitudinal	4.00	12.00	12.65	5/8				607.20		
acero longitudinal	4.00	6.00	6.10	5/8				146.40		
estribos doble	4.00	68.00	3.90	3/8		1060.80				
Columna tipo : C-7										
acero longitudinal	1.00	4.00	12.65	3/4					50.60	
acero longitudinal	1.00	8.00	12.65	5/8				101.20		
estribos doble	1.00	63.00	3.30	3/8		207.90				
Columna tipo T : C-8										
acero longitudinal	4.00	8.00	12.65	3/4					404.80	
acero longitudinal	4.00	11.00	12.65	5/8				556.60		
acero longitudinal	4.00	15.00	6.10	5/8				366.00		
estribos doble	4.00	63.00	3.80	3/8		957.60				
Columna tipo C-9										
acero longitudinal	4.00	10.00	12.65	1/2			506.00			
estribos doble	4.00	77.00	2.82	3/8		868.56				
Parcial (ml)	0.00					3094.86	506.00	1777.40	1062.60	0.00
En Varillas	0.00					343.87	56.22	197.49	118.07	0.00
En Varillas	0.00					344.00	57.00	198.00	119.00	0.00
Peso/ml	0.25					0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
Peso Parcial	0.00					1826.64	523.26	2851.20	2409.75	0.00
Peso T (kg)									7,610.85	



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.03.01 VIGAS , ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2											
ADMINISTRATIVO -A (Modulo 03)											
VIGAS TRASVERSALES											
Primer, segundo piso											
Viga en eje 4-4											
acero negativo	2.00	3.00	16.95	5/8					101.70		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	2.00	11.05	3/4						44.20	
acero positivo	2.00	3.00	16.95	5/8					101.70		
estribos (V30X50)	2.00	77.00	1.34	3/8			206.36				
Viga en eje 5-5											
acero negativo	2.00	3.00	16.65	5/8					99.90		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	2.00	8.70	5/8					34.80		
acero positivo	2.00	3.00	16.65	5/8					99.90		
estribos (V30X50)	2.00	72.00	1.34	3/8			192.96				
Viga en eje 6-6											
acero negativo	2.00	3.00	11.00	5/8					66.00		
acero positivo	2.00	3.00	11.00	5/8					66.00		
estribos (V30X50)	2.00	46.00	1.34	3/8			123.28				
Viga de borde											
acero negativo	2.00	2.00	18.10	3/8			72.40				
acero positivo	2.00	2.00	18.10	3/8			72.40				
estribos (V15X30)	2.00	69.00	1.00	1/4		138.00					
Viga de borde											
acero negativo	2.00	1.00	2.50	3/8			5.00				
acero positivo	2.00	1.00	2.50	3/8			5.00				
estribos (V15X30)	2.00	8.00	0.30	1/4		4.80					
Azotea											
Viga en eje 4-4											
acero negativo	1.00	3.00	17.00	5/8					51.00		
acero negativo (tramo apoyos)	1.00	2.00	11.55	1/2				23.10			
acero positivo	1.00	3.00	17.00	5/8					51.00		
estribos (V30X50)	1.00	77.00	1.34	3/8			103.18				
Viga en eje 5-5											
acero negativo	1.00	3.00	16.65	5/8					49.95		
acero positivo	1.00	3.00	16.65	5/8					49.95		
estribos (V30X50)	1.00	72.00	1.34	3/8			96.48				
Viga en eje 6-6											
acero negativo	1.00	3.00	11.00	5/8					33.00		
acero positivo	1.00	3.00	11.00	5/8					33.00		
estribos (V30X50)	1.00	46.00	1.34	3/8			61.64				
Viga de borde											
acero negativo	1.00	2.00	18.35	3/8			36.70				
acero positivo	1.00	2.00	16.35	3/8			32.70				
estribos (V15X30)	1.00	69.00	1.00	1/4		69.00					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
 TFSIS :
 TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
 MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 SECTOR : EDUCACION
 FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
acero negativo	1.00	1.00	2.50	3/8			2.50				
acero positivo	1.00	1.00	2.50	3/8			2.50				
estribos (V15X30)	1.00	8.00	0.30	1/4		2.40					
VIGAS LONGITUDINALES											
Primer, segundo piso											
Viga en eje D-D											
acero negativo	2.00	3.00	18.10	5/8					108.60		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	3.00	11.35	5/8					68.10		
acero positivo	2.00	3.00	18.10	5/8					108.60		
acero positivo (tramo apoyos)	2.00	2.00	5.20	1/2				20.80			
estribos (V30X50)	2.00	88.00	1.34	3/8			235.84				
Viga en eje E-E											
acero negativo	2.00	3.00	16.45	5/8					98.70		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	4.00	10.90	3/4						87.20	
acero positivo	2.00	3.00	16.45	5/8					98.70		
acero positivo (tramo apoyos)	2.00	3.00	7.60	5/8					45.60		
estribos (V30X50)	2.00	106.00	1.34	3/8			284.08				
Viga en eje F-F											
acero negativo	2.00	3.00	16.45	5/8					98.70		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	3.00	12.00	3/4						72.00	
acero positivo	2.00	3.00	16.45	5/8					98.70		
acero positivo (tramo apoyos)	2.00	2.00	5.80	1/2				23.20			
estribos (V30X50)	2.00	85.00	1.34	3/8			227.80				
Viga en eje G-G											
acero negativo	2.00	3.00	7.45	5/8					44.70		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	2.00	2.30	1/2				9.20			
acero positivo	2.00	3.00	7.45	5/8					44.70		
estribos (V30X50)	2.00	32.00	1.34	3/8			85.76				
Viga de borde											
acero negativo	2.00	1.00	13.45	3/8			26.90				
acero positivo	2.00	1.00	13.45	3/8			26.90				
estribos (V.25X.15)	2.00	51.00	0.30	1/4		30.60					
Azotea											
Viga en eje D-D											
acero negativo	1.00	3.00	17.00	5/8					51.00		
acero negativo (tramo apoyos)	1.00	2.00	10.85	1/2				21.70			
acero positivo	1.00	3.00	17.00	5/8					51.00		
estribos (V30X50)	1.00	78.00	1.34	3/8			104.52				
Viga en eje E-E											
acero negativo	1.00	3.00	16.45	5/8					49.35		
acero negativo (tramo apoyos)	1.00	2.00	8.75	5/8					17.50		
acero positivo	1.00	3.00	16.45	5/8					49.35		
estribos (V30X50)	1.00	106.00	1.34	3/8			142.04				
Viga en eje F-F											
acero negativo	1.00	3.00	16.45	5/8					49.35		



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.03.01 VIGAS , ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2											
ADMINISTRATIVO - B (Modulo 03)											
VIGAS TRASVERSALES											
Primer, segundo piso											
Viga en eje 1-1											
acero negativo	2.00	3.00	15.80	5/8					94.80		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	2.00	3.80	5/8					15.20		
acero positivo	2.00	3.00	15.80	5/8					94.80		
estribos (V30X50)	2.00	69.00	1.34	3/8			184.92				
Viga en eje 2-2											
acero negativo	2.00	3.00	13.15	5/8					78.90		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	2.00	3.20	5/8					12.80		
acero positivo	2.00	3.00	13.15	5/8					78.90		
estribos (V30X50)	2.00	59.00	1.34	3/8			158.12				
Viga en eje 3-3											
acero negativo	2.00	3.00	10.95	5/8					65.70		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	2.00	8.55	5/8					34.20		
acero positivo	2.00	3.00	10.95	5/8					65.70		
estribos (V30X50)	2.00	47.00	1.34	3/8			125.96				
Viga de borde											
acero negativo	2.00	1.00	2.35	3/8			4.70				
acero positivo	2.00	1.00	2.35	3/8			4.70				
estribos (V15X30)	2.00	8.00	0.30	1/4		4.80					
Azotea											
Viga en eje 1-1											
acero negativo	1.00	3.00	15.80	5/8					47.40		
acero positivo	1.00	1.00	15.80	1/2				15.80			
acero positivo	1.00	2.00	15.80	5/8					31.60		
estribos (V30X50)	1.00	69.00	1.34	3/8			92.46				
Viga en eje 2-2											
acero negativo	1.00	3.00	13.15	5/8					39.45		
acero positivo	1.00	1.00	13.15	1/2				13.15			
acero positivo	1.00	2.00	13.15	5/8					26.30		
estribos (V30X50)	1.00	59.00	1.34	3/8			79.06				
Viga en eje 3-3											
acero negativo	1.00	3.00	10.95	5/8					32.85		
acero positivo	1.00	1.00	10.95	1/2				10.95			
acero positivo	1.00	2.00	10.95	5/8					21.90		
estribos (V30X50)	1.00	47.00	1.34	3/8			62.98				
Viga de borde											
acero negativo	1.00	1.00	2.35	3/8			2.35				
acero positivo	1.00	1.00	2.35	3/8			2.35				
estribos (V15X30)	1.00	8.00	0.30	1/4		2.40					
VIGAS LONGITUDINALES											



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
 TFSIS
 TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
 MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 SECTOR : EDUCACION
 FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
Primer, segundo piso											
Viga en eje A-A											
acero negativo	2.00	3.00	12.25	5/8					73.50		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	2.00	7.70	1/2				30.80			
acero positivo	2.00	3.00	12.25	5/8					73.50		
estribos (V30X50)	2.00	52.00	1.34	3/8			139.36				
Viga en eje B-B											
acero negativo	2.00	4.00	12.75	5/8					102.00		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	4.00	8.30	3/4						66.40	
acero positivo	2.00	3.00	12.75	5/8					76.50		
acero positivo (tramo apoyos)	2.00	3.00	6.40	5/8					38.40		
estribos (V30X50)	2.00	77.00	1.34	3/8			206.36				
Viga en eje C-C											
acero negativo	2.00	3.00	13.55	5/8					81.30		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	3.00	9.95	3/4						59.70	
acero positivo	2.00	3.00	13.55	5/8					81.30		
acero positivo (tramo apoyos)	2.00	2.00	4.80	1/2				19.20			
estribos (V30X50)	2.00	74.00	1.34	3/8			198.32				
Viga de borde											
acero negativo	2.00	1.00	13.60	3/8			27.20				
acero positivo	2.00	1.00	13.60	3/8			27.20				
estribos (V.25X.15)	2.00	51.00	0.30	1/4		30.60					
Azotea											
Viga en eje A-A											
acero negativo	1.00	3.00	12.25	5/8					36.75		
acero negativo (tramo apoyos)	1.00	2.00	9.35	1/2				18.70			
acero positivo	1.00	1.00	12.25	1/2				12.25			
acero positivo	1.00	2.00	12.25	5/8					24.50		
estribos (V30X50)	1.00	52.00	1.34	3/8			69.68				
Viga en eje B-B											
acero negativo	1.00	3.00	12.75	5/8					38.25		
acero negativo (tramo apoyos)	1.00	2.00	7.80	1/2				15.60			
acero positivo	1.00	1.00	12.75	1/2				12.75			
acero positivo	1.00	2.00	12.75	5/8					25.50		
estribos (V30X50)	1.00	62.00	1.34	3/8			83.08				
Viga en eje C-C											
acero negativo	1.00	3.00	13.55	5/8					40.65		
acero negativo (tramo apoyos)	1.00	2.00	7.60	1/2				15.20			
acero positivo	1.00	1.00	13.55	1/2				13.55			
acero positivo	1.00	2.00	13.55	5/8					27.10		
estribos (V30X50)	1.00	57.00	1.34	3/8			76.38				



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
Viga de borde											
acero negativo	1.00	1.00	13.60	3/8		13.60					
acero positivo	1.00	1.00	13.60	3/8		13.60					
estribos (V.25X.15)	1.00	51.00	0.30	1/4	15.30						
					Parcial (ml)	53.10	1572.38	177.95	1459.75	126.10	0.00
					En Varillas	5.90	174.71	19.77	162.19	14.01	0.00
					En Varillas	6.00	175.00	20.00	163.00	15.00	0.00
					Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
					Peso Parcial	13.50	929.25	183.60	2347.20	303.75	0.00
					Peso T (kg)	3,777.30					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.04.04 LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO -A (Modulo 03)										
Losa en primer y segundo piso										
entre ejes 5 y 6										
acero positivo										
principal	2.00	16.00	15.45	3/8		494.40				
baston	2.00	16.00	2.50	3/8		80.00				
baston	2.00	16.00	3.22	3/8		103.04				
acero negativo										
extremo derecho	2.00	16.00	4.42	1/2			141.44			
baston	2.00	16.00	2.25	3/8		72.00				
extremo central	2.00	16.00	3.33	1/2			106.56			
baston	2.00	16.00	2.50	3/8		80.00				
extremo izquierdo	2.00	16.00	3.63	1/2			116.16			
baston	2.00	16.00	2.53	3/8		80.96				
acero de temperatura										
acero de temperatura	2.00	28.00	15.45	1/4	865.20					
acero de temperatura	2.00	62.00	6.80	1/4	843.20					
entre ejes 1 y 5 + pasadizo										
acero positivo										
principal	2.00	18.00	15.60	1/2			561.60			
baston	2.00	18.00	4.20	1/2			151.20			
baston	2.00	18.00	4.10	1/2			147.60			
acero negativo										
extremo derecho	2.00	18.00	2.32	1/2			83.52			
baston	2.00	18.00	1.70	3/8		61.20				
extremo central	2.00	18.00	6.55	1/2			235.80			
baston	2.00	18.00	3.30	1/2			118.80			
extremo izquierdo	2.00	18.00	4.80	1/2			172.80			
baston	2.00	18.00	2.93	1/2			105.48			
acero de temperatura										
acero de temperatura	2.00	36.00	15.60	1/4	1123.20					
acero de temperatura	2.00	62.00	8.90	1/4	1103.60					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
Losa en azotea											
entre ejes 5 y 6											
acero positivo											
principal	1.00	16.00	15.45	1/2				247.20			
acero negativo											
extremo derecho	1.00	16.00	4.42	1/2				70.72			
extremo central	1.00	16.00	3.33	1/2				53.28			
extremo izquierdo	1.00	16.00	3.63	1/2				58.08			
acero de temperatura											
acero de temperatura	1.00	28.00	15.45	1/4		432.60					
acero de temperatura	1.00	62.00	6.80	1/4		421.60					
entre ejes 1 y 5 + pasadizo											
acero positivo											
principal	1.00	18.00	15.60	1/2				280.80			
baston	1.00	18.00	4.20	3/8			75.60				
baston	1.00	18.00	4.10	3/8			73.80				
acero negativo											
extremo derecho	1.00	18.00	2.32	1/2				41.76			
extremo central	1.00	18.00	6.55	1/2				117.90			
baston	1.00	18.00	3.30	1/2				59.40			
extremo izquierdo	1.00	18.00	4.80	1/2				86.40			
baston	1.00	18.00	2.93	1/2				52.74			
acero de temperatura											
acero de temperatura	1.00	36.00	15.60	1/4		561.60					
acero de temperatura	1.00	62.00	8.90	1/4		551.80					
					Parcial (ml)	5902.80	1121.00	3009.24	0.00	0.00	0.00
					En Varillas	655.87	124.56	334.36	0.00	0.00	0.00
					En Varillas	656.00	125.00	335.00	0.00	0.00	0.00
					Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
					Peso Parcial	1476.00	663.75	3075.30	0.00	0.00	0.00
					Peso T (kg)	5,215.05					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.04.04 ALIGERADA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO -B (Modulo 03)										
Losa en primer y segundo piso										
entre ejes 1 y 3										
acero positivo										
principal	2.00	26.00	13.20	1/2			686.40			
baston	2.00	26.00	2.63	3/8		136.76				
baston	2.00	26.00	3.55	3/8		184.60				
acero negativo										
extremo derecho	2.00	26.00	3.80	1/2			197.60			
baston	2.00	26.00	2.53	1/2			131.56			
extremo central	2.00	26.00	3.53	1/2			183.56			
baston	2.00	26.00	2.65	1/2			137.80			
extremo izquierdo	2.00	26.00	1.90	1/2			98.80			
acero de temperatura	2.00	49.00	13.20	1/4	1293.60					
acero de temperatura	2.00	53.00	12.15	1/4	1287.90					
exteriores a eje 1 y 3										
acero positivo										
principal	2.00	8.00	2.35	1/2			37.60			
acero negativo										
principal	2.00	8.00	2.35	1/2			37.60			
baston	2.00	8.00	0.90	1/2			14.40			
acero de temperatura	2.00	10.00	4.20	1/4	84.00					
acero de temperatura	2.00	20.00	2.35	1/4	94.00					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
Losa en azotea											
entre ejes 1 y 3											
acero positivo											
principal	1.00	26.00	13.20	3/8		343.20					
baston	1.00	26.00	2.63	3/8		68.38					
baston	1.00	26.00	3.55	3/8		92.30					
acero negativo											
extremo derecho	1.00	26.00	3.80	1/2			98.80				
baston	1.00	26.00	2.53	3/8		65.78					
extremo central	1.00	26.00	3.53	3/8		91.78					
baston	1.00	26.00	2.65	3/8		68.90					
extremo izquierdo	1.00	26.00	1.90	1/2			49.40				
acero de temperatura	1.00	49.00	13.20	1/4	646.80						
acero de temperatura	1.00	53.00	12.15	1/4	643.95						
exteriores a eje 1 y 3											
acero positivo											
principal	1.00	8.00	2.35	3/8		18.80					
acero negativo											
principal	1.00	8.00	2.35	1/2			18.80				
baston	1.00	8.00	0.90	1/2			7.20				
acero de temperatura	1.00	10.00	4.20	1/4	42.00						
acero de temperatura	1.00	20.00	2.35	1/4	47.00						
Parcial (ml)					4139.25	1070.50	1699.52	0.00	0.00	0.00	
En Varillas					459.92	118.94	188.84	0.00	0.00	0.00	
En Varillas					460.00	119.00	189.00	0.00	0.00	0.00	
Peso/ml					0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97	
Peso Parcial					1035.00	631.89	1735.02	0.00	0.00	0.00	
Peso T (kg)					3,401.91						



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
 TFSIS :
 TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
 MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 SECTOR : EDUCACION
 FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.06.01 COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO -A (Modulo 03)										
viguetas y columnetas en primer nivel										
EJE 4-4										
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	1.10	3/8		8.80				
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.70	3/8		21.60				
columneta CB-.20X.12	1.00	4.00	2.70	3/8		10.80				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	7.57	3/8		30.28				
estribos	1.00	92.00	0.74	1/4	68.08					
EJE 5-5										
columneta CA-.22X.15	6.00	4.00	2.70	3/8		64.80				
columneta CB-.20X.12	1.00	4.00	2.70	3/8		10.80				
estribos	1.00	98.00	0.74	1/4	72.52					
EJE 6-6										
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.10	3/8		16.80				
columneta CB-.20X.12	2.00	4.00	0.80	3/8		6.40				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	3.08	3/8		12.32				
vigueta VB-.20X.12	1.00	4.00	1.79	3/8		7.16				
estribos	1.00	55.00	0.74	1/4	40.70					
EJE D-D										
columneta CA-.22X.15	4.00	4.00	1.10	3/8		17.60				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	2.80	3/8		11.20				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	3.80	3/8		15.20				
estribos	1.00	57.00	0.74	1/4	42.18					
EJE F-F										
columneta CA-.22X.15	3.00	4.00	0.80	3/8		9.60				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	3.13	3/8		12.52				
estribos	1.00	28.00	0.74	1/4	20.72					
EJE G-G										
columneta CB-.20X.12	2.00	4.00	0.80	3/8		6.40				
vigueta VB-.20X.12	1.00	4.00	6.25	3/8		25.00				
estribos	1.00	40.00	0.74	1/4	29.60					
SIN EJE										
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	2.70	3/8		10.80				
vigueta VB-.20X.12	2.00	4.00	2.70	3/8		21.60				
estribos	1.00	42.00	0.74	1/4	31.08					
viguetas y columnetas en segundo nivel										
EJE 4-4										
columneta CA-.22X.15	4.00	4.00	0.40	3/8		6.40				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	2.90	3/8		11.60				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	5.80	3/8		23.20				
estribos	1.00	52.00	0.74	1/4	38.48					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
EJE 5-5											
columneta CA-.22X.15	6.00	4.00	2.70	3/8			64.80				
estribos	1.00	84.00	0.74	1/4		62.16					
EJE 6-6											
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	2.10	3/8			8.40				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	3.08	3/8			12.32				
estribos	1.00	27.00	0.74	1/4		19.98					
EJE D-D											
columneta CA-.22X.15	3.00	4.00	1.10	3/8			13.20				
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	2.70	3/8			10.80				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	4.63	3/8			18.52				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	2.45	3/8			9.80				
estribos	1.00	69.00	0.74	1/4		51.06					
viguetas y columnetas en tercer nivel											
EJE 4-4											
columneta CA-.22X.15	3.00	4.00	0.40	3/8			4.80				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	2.70	3/8			10.80				
vigueta VA-.22X.15	2.00	4.00	4.36	3/8			34.88				
estribos	1.00	42.00	0.74	1/4		31.08					
EJE 5-5											
columneta CA-.22X.15	5.00	4.00	2.70	3/8			54.00				
estribos	1.00	70.00	0.74	1/4		51.80					
EJE 6-6											
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	2.10	3/8			8.40				
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	1.10	3/8			4.40				
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	2.10	3/8			8.40				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	0.82	3/8			3.28				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	1.64	3/8			6.56				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	1.33	3/8			5.32				
estribos	1.00	53.00	0.74	1/4		39.22					
EJE D-D											
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.70	3/8			21.60				
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	1.10	3/8			4.40				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	3.42	3/8			13.68				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	1.70	3/8			6.80				
estribos	1.00	46.00	0.74	1/4		34.04					
Parcial (ml)						632.70	686.04	0.00	0.00	0.00	0.00
En Varillas						70.30	76.23	0.00	0.00	0.00	0.00
En Varillas						71.00	77.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso/ml						0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
Peso Parcial						159.75	408.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso T (kg)						568.62					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.06.01 COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
ADMINISTRATIVO -B (Modulo 03)										
viguetas y columnetas en primer nivel										
EJE 1-1										
columneta CA-.22X.15	4.00	4.00	2.70	3/8		43.20				
vigueta VA-.22X.15	2.00	4.00	3.75	3/8		30.00				
estribos	1.00	94.00	0.74	1/4	69.56					
EJE 2-2										
columneta CB-.20X.12	2.00	4.00	2.70	3/8		21.60				
estribos	1.00	28.00	0.74	1/4	20.72					
EJE 3-3										
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	1.50	3/8		12.00				
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.10	3/8		16.80				
vigueta VA-.22X.15	2.00	4.00	3.12	3/8		24.96				
estribos	1.00	69.00	0.74	1/4	51.06					
EJE A-A										
columneta CA-.22X.15	4.00	4.00	2.10	3/8		33.60				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	2.90	3/8		11.60				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	3.00	3/8		12.00				
estribos	1.00	74.00	0.74	1/4	54.76					
EJE B-B										
columneta CA-.22X.15	4.00	4.00	2.70	3/8		43.20				
estribos	1.00	56.00	0.74	1/4	41.44					
EJE C-C										
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.70	3/8		21.60				
columneta CB-.20X.12	4.00	4.00	2.70	3/8		43.20				
estribos	1.00	84.00	0.74	1/4	62.16					
viguetas y columnetas en segundo nivel										
EJE 2-2										
columneta CB-.20X.12	2.00	4.00	2.70	3/8		21.60				
estribos	1.00	28.00	0.74	1/4	20.72					
EJE 3-3										
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	1.50	3/8		12.00				
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.10	3/8		16.80				
vigueta VA-.22X.15	2.00	4.00	3.12	3/8		24.96				
estribos	1.00	70.00	0.74	1/4	51.80					
EJE A-A										
columneta CA-.22X.15	4.00	4.00	0.80	3/8		12.80				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	4.29	3/8		17.16				
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	4.44	3/8		17.76				
estribos	1.00	61.00	0.74	1/4	45.14					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
EJE B-B												
columneta CB-.20X.12	2.00	4.00	2.70	3/8			21.60					
estribos	1.00	28.00	0.74	1/4		20.72						
EJE C-C												
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.70	3/8			21.60					
columneta CB-.20X.12	4.00	4.00	2.70	3/8			43.20					
estribos	1.00	84.00	0.74	1/4		62.16						
viguetas y columnetas en tercer nivel												
EJE 3-3												
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	1.50	3/8			12.00					
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	2.10	3/8			16.80					
vigueta VA-.22X.15	2.00	4.00	3.12	3/8			24.96					
estribos	1.00	70.00	0.74	1/4		51.80						
EJE C-C												
columneta CA-.22X.15	2.00	4.00	1.10	3/8			8.80					
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	1.60	3/8			6.40					
columneta CA-.22X.15	1.00	4.00	2.70	3/8			10.80					
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	1.85	3/8			7.40					
vigueta VA-.22X.15	1.00	4.00	3.12	3/8			12.48					
estribos	1.00	59.00	0.74	1/4		43.66						
						Parcial (ml)	595.70	622.88	0.00	0.00	0.00	0.00
						En Varillas	66.19	69.21	0.00	0.00	0.00	0.00
						En Varillas	67.00	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
						Peso Parcial	150.75	371.70	0.00	0.00	0.00	0.00
						Peso T (kg)	522.45					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
 TFSIS : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
 TIPOLOGIA : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 MODULO : EDUCACION
 SECTOR : AGOSTO 2016
 FECHA :

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
05.03. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2: MUROS DE ALBAÑILERIA											
ADMINISTRATIVO -A (Modulo 03)											
muros de albañileria											
primer piso											
eje D-D	4.00	2.00	0.75	1/4	6.00						
eje D-D	1.00	7.00	1.20	1/4	8.40						
	1.00	7.00	1.40	1/4	9.80						
eje 6-6	2.00	2.00	0.75	1/4	3.00						
eje 6-6	2.00	7.00	0.75	1/4	10.50						
eje 5-5	5.00	7.00	0.75	1/4	26.25						
eje 4-4	4.00	2.00	0.75	1/4	6						
eje 4-4	1.00	7.00	1.20	1/4	8.4						
eje F-F	4.00	7.00	1.40	1/4	39.2						
segundo piso											
eje D-D	4.00	2.00	0.75	1/4	6.00						
eje D-D	1.00	7.00	1.20	1/4	8.40						
eje D-D	1.00	7.00	1.40	1/4	9.80						
eje 6-6	2.00	4.00	0.75	1/4	6.00						
eje 6-6	2.00	7.00	0.75	1/4	10.50						
eje 5-5	6.00	7.00	0.75	1/4	31.5						
eje 4-4	4.00	2.00	0.75	1/4	6						
eje 4-4	1.00	7.00	1.20	1/4	8.4						
eje F-F	4.00	7.00	1.40	1/4	39.2						
tercer piso											
eje D-D	4.00	2.00	0.75	1/4	6.00						
eje D-D	1.00	7.00	1.20	1/4	8.40						
eje D-D	1.00	7.00	1.40	1/4	9.80						
eje 6-6	2.00	4.00	0.75	1/4	6.00						
eje 6-6	2.00	4.00	0.75	1/4	6.00						
eje 5-5	6.00	7.00	0.75	1/4	31.5						
eje 4-4	4.00	2.00	0.75	1/4	6						
eje 4-4	1.00	7.00	1.20	1/4	8.4						
eje F-F	4.00	7.00	1.40	1/4	39.2						
Parcial (ml)					364.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
En Varillas					40.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
En Varillas					41.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso/ml					0.39	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97	
Peso Parcial					143.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso T (kg)					143.91						



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TFSIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
05.03. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2: MUROS DE ALBAÑILERIA											
ADMINISTRATIVO -B (Modulo 03)											
muros de albañileria											
primer piso											
eje A-A	1.00	7.00	1.20	1/4	8.40						
eje A-A	4.00	2.00	0.75	1/4	6.00						
eje 3-3	4.00	4.00	0.75	1/4	12						
eje C-C	4.00	7.00	1.20	1/4	33.6						
eje C-C	5.00	7.00	0.75	1/4	26.25						
eje 1-1	4.00	7.00	1.20	1/4	33.6						
eje 1-1	4.00	1.00	0.75	1/4	3						
eje 2-2	2.00	7.00	0.75	1/4	10.5						
segundo piso											
eje A-A	1.00	7.00	1.20	1/4	8.40						
eje A-A	4.00	2.00	0.75	1/4	6.00						
eje 3-3	4.00	4.00	0.75	1/4	12						
eje C-C	1.00	7.00	1.20	1/4	8.4						
eje C-C	5.00	7.00	0.75	1/4	26.25						
eje 1-1	4.00	7.00	1.20	1/4	33.6						
eje 2-2	2.00	7.00	0.75	1/4	10.5						
tercer piso											
eje A-A	1.00	7.00	1.20	1/4	8.40						
eje 3-3	4.00	4.00	0.75	1/4	12						
eje C-C	1.00	7.00	1.20	1/4	8.4						
eje C-C	4.00	3.00	0.75	1/4	9						
eje 1-1	4.00	7.00	1.20	1/4	33.6						
eje 2-2	2.00	7.00	0.75	1/4	10.5						
Parcial (ml)					320.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
En Varillas					35.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
En Varillas					36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso/ml					0.39	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97	
Peso Parcial					126.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso T (kg)					126.36						



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	Nº VECES	Nº de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.01.01 ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2.											
Z-01 (acero transversal)	1.00	6.00	3.85	5/8					23.10		
Z-01 (acero transversal)	1.00	13.00	1.00	5/8					13.00		
Z-01 (acero longitudinal)	1.00	8.00	2.60	5/8					20.80		
Z-01 (acero longitudinal)	1.00	9.00	1.30	5/8					11.70		
					Parcial (ml)	-	-	-	68.60	-	-
					En Varillas	-	-	-	7.62	-	-
					En Varillas	-	-	-	8.00	-	-
					Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
					Peso Parcial	-	-	-	115.20	-	-
					Peso T (kg)				115.20		



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
04.02.01 COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2											
Primer y segundo piso											
Columna: C-1											
acero longitudinal	2.00	7.00	9.30	3/4					130.20		
estribos doble	2.00	38.00	1.40	3/8		106.40					
Columna: C-2											
acero longitudinal	1.00	8.00	8.30	5/8				66.40			
estribos doble	1.00	38.00	1.30	3/8		49.40					
muro e=40cm											
acero vertical	1.00	28.00	8.55	3/4					239.40		
acero vertical	1.00	20.00	8.55	5/8				171.00			
acero longitudinal	2.00	34.00	2.90	1/2			197.20				
acero longitudinal	1.00	34.00	4.30	1/2			146.20				
muro e=20cm											
acero vertical	1.00	12.00	2.75	1/2			33.00				
acero vertical	1.00	16.00	2.75	5/8				44.00			
acero de confinamiento tipo s	3.00	10.00	0.30	3/8		9.00					
acero longitudinal	1.00	10.00	6.10	3/8		61.00					
					Parcial (ml)	-	225.80	376.40	281.40	369.60	-
					En Varillas	-	25.09	41.82	31.27	41.07	-
					En Varillas	-	26.00	42.00	32.00	42.00	-
					Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
					Peso Parcial	-	138.06	385.56	460.80	850.50	-
					Peso T (kg)	1,834.92					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.03.01 VIGAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
Detalle 1 y 4										
acero negativo	3.00	2.00	3.80	5/8				22.80		
acero negativo	3.00	1.00	3.80	1/2			11.40			
acero negativo refuerzo	3.00	2.00	2.15	5/8				12.90		
acero positivo	3.00	2.00	3.75	5/8				22.50		
acero positivo	3.00	1.00	3.75	1/2			11.25			
estribos	3.00	15.00	1.23	3/8		55.35				
Detalle 2 y 3										
acero negativo	3.00	2.00	6.90	5/8				41.40		
acero negativo	3.00	1.00	6.90	1/2			20.70			
acero negativo refuerzo	3.00	2.00	3.40	5/8				20.40		
acero positivo	3.00	2.00	6.85	5/8				41.10		
acero positivo	3.00	1.00	6.85	1/2			20.55			
estribos	3.00	36.00	1.23	3/8		132.84				
Parcial (ml)					-	188.19	63.90	161.10	-	-
En Varillas					-	20.91	7.10	17.90	-	-
En Varillas					-	21.00	8.00	18.00	-	-
Peso/ml					0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
Peso Parcial					-	111.51	73.44	259.20	-	-
Peso T (kg)					444.15					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA
MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
SECTOR : EDUCACION
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.05.01 ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2											
tramos inclinados											
acero superior longitudinal	4.00	13.00	3.85	1/2				200.20			
acero inferior longitudinal	4.00	13.00	3.85	1/2				200.20			
acero superior transversal	4.00	21.00	3.30	1/2				277.20			
acero inferior transversal	4.00	16.00	3.20	3/8			204.80				
tramo de descanso											
acero superior longitudinal	2.00	17.00	5.65	1/2				192.10			
acero inferior longitudinal	2.00	13.00	5.65	3/8			146.90				
acero superior transversal	2.00	28.00	2.35	1/2				131.60			
acero inferior transversal	2.00	28.00	2.35	1/2				131.60			
Parcial (ml)						-	351.70	1132.90	-	-	-
En Varillas						-	39.08	125.88	-	-	-
En Varillas						-	40.00	126.00	-	-	-
Peso/ml						0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
Peso Parcial						-	212.40	1156.68	-	-	-
Peso T (kg)						1,369.08					



RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

MODULO : OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA

SECTOR : EDUCACION

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	439.88
01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m2	439.88
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	109.97
02.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE CON MAQUINARIA	m2	263.92
02.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MAQUINARIA	m3	42.48
02.04	EXCAVACION MANUAL	m3	48.94
02.05	EXCAVACION DE ZAPATAS HASTA 3.50 M.	m3	212.77
02.06	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTO CORRIDO HASTA 1.00M	m3	29.22
02.07	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUB-BASE	m2	503.53
02.08	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL C/MAT. AFIRMADO	m3	63.60
02.09	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL C/MAT. PROPIO	m3	191.24
02.10	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	119.62
02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DIST. PROM. 5.00KM	m3	209.11
03	CONCRETO SIMPLE		
03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO HORMIGON	m2	96.41
03.02	SUB-CIEMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON 30% PG	m3	35.64
03.03	CIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	116.90
03.04	CIEMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PG	m3	23.38
03.05	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	153.30
03.06	SOBRECIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25% P.M.	m3	19.16
03.07	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8	m2	326.24
04	CONCRETO ARMADO		
04.01	ZAPATAS		
04.01.01	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,341.26
04.01.02	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	66.16
04.02	COLUMNAS		
04.02.01	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	16,626.69
04.02.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	895.34
04.02.03	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	96.00
04.03	VIGAS		
04.03.01	VIGAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	9,485.73
04.03.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	768.88
04.03.03	VIGAS, CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3	73.58
04.04	LOSAS ALIGERADAS		
04.04.01	LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,205.55
04.04.02	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.20M	und	7,028.00
04.04.03	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.15M	und	3,514.00
04.04.04	LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	8,616.96
04.04.05	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	132.51
04.05	ESCALERAS		
04.05.01	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Kg	1,369.08
04.05.02	ESCALERAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	99.78
04.05.03	ESCALERAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	17.08
04.06	COLUMNETAS Y VIGUETAS DE CONFINAMIENTO		
04.06.01	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Kg	1,091.07
04.06.02	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	230.89
04.06.03	COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	11.57
05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
05.01	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA CABEZA M:1:4 E=1.5 CM	m2	563.31
05.02	MURO DE LADRILLO KK ARCILLA SOGA M:1:4 E=1.5 CM	m2	540.11
05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2: MUROS DE ALBAÑILERIA	Kg	270.27
06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
06.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A	m2	228.17
06.02	TARRAJEO EN MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	1,048.58
06.03	TARRAJEO EN MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	257.28
06.04	TARRAJEO EN COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	531.78
06.05	TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	468.53
06.06	VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A	m	639.46
06.07	BRUÑAS SEGÚN DETALLE 1X1 CM	m	289.00
07	CIELO RASOS		
07.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	1,011.96
07.02	VESTIDURA DEL FONDO DE ESCALERA Y RAMPA	m2	86.98

ANEXO 7
METRADOS - CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE
AYACUCHO



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
01.00.	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2						291.69	
			1.00	1.00	AREA	291.69		291.69	
01.02.	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION	m2						291.69	
			1.00	1.00	AREA	291.69		291.69	
02.00.	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.01.	EXCAVACION MANUAL	m3						58.34	
			1.00	1.00	AREA	291.69	0.20	58.34	
02.02.	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMENTOS HASTA 1.00 M	m3						28.82	
	Eje A y Eje D		2.00	2.00	0.40	1.35	1.00	2.16	
			2.00	2.00	0.40	0.90	1.00	1.44	
			2.00	2.00	0.40	1.15	1.00	1.84	
	Eje 1 y Eje 8		2.00	1.00	0.40	2.35	1.00	1.88	
			2.00	1.00	0.40	2.20	1.00	1.76	
			2.00	1.00	0.40	2.35	1.00	1.88	
			2.00	1.00	0.40	1.70	1.00	1.36	
	Ejes 2, 3, 4, 5, 6 y 7		6.00	1.00	0.40	1.85	1.00	4.44	
			6.00	1.00	0.40	2.00	1.00	4.80	
			6.00	1.00	0.40	1.35	1.00	3.24	
	SS.HH eje 6-7		1.00	1.00	0.40	6.47	1.00	2.59	
	SS.HH eje 3-4		1.00	1.00	0.40	3.58	1.00	1.43	
02.03.	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3						199.86	
	Eje A, entre Eje 1 y Eje 8 - Z2		1.00	6.00	2.00	2.15	1.30	33.54	
	Eje A, entre Eje 1 y Eje 8 - Z3		1.00	1.00	1.60	1.80	1.30	3.74	
	Entre Eje A y Eje 1 - Z3		1.00	1.00	1.60	1.80	1.70	4.90	
	Eje B, entre Eje 1 y Eje 8 - Z1		1.00	6.00	2.30	2.50	1.30	44.85	
	Eje B, entre Eje 1 y Eje 8 - Z2		1.00	1.00	2.00	2.15	1.30	5.59	
	Entre Eje B y Eje 1 - Z2		1.00	1.00	2.00	2.15	1.70	7.31	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

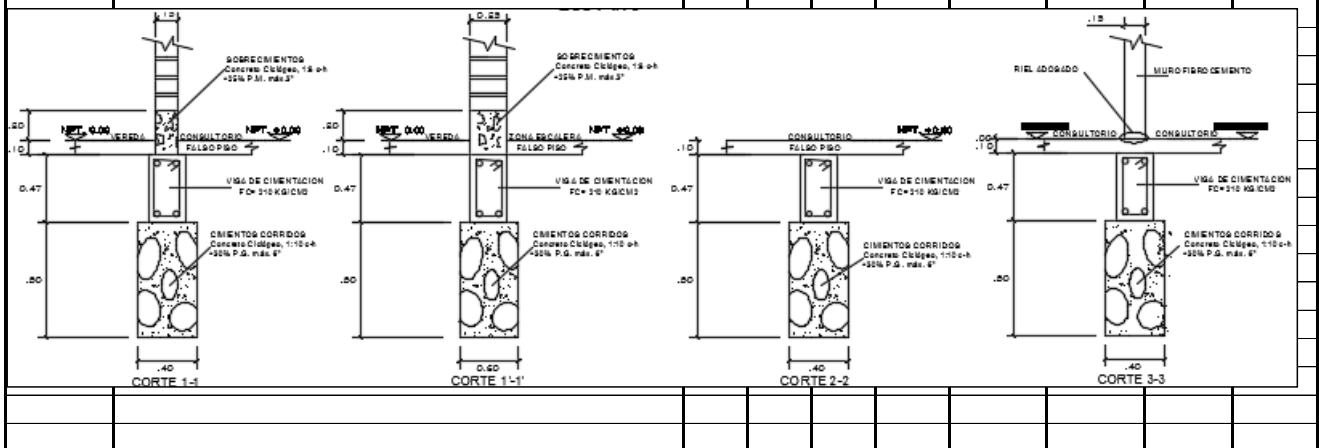
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
	Eje C, entre Eje 1 y Eje 8 - Z1		1.00	6.00	2.30	2.50	1.30	44.85	
	Eje C, entre Eje 1 y Eje 8 - Z2		1.00	1.00	2.00	2.15	1.30	5.59	
	Entre Eje C y Eje 1 - Z2		1.00	1.00	2.00	2.15	1.70	7.31	
	Eje D, entre Eje 1 y Eje 8 - Z2		1.00	6.00	2.00	2.15	1.30	33.54	
	Eje D, entre Eje 1 y Eje 8 - Z3		1.00	1.00	1.60	1.80	1.30	3.74	
	Entre Eje D y Eje 1 - Z3		1.00	1.00	1.60	1.80	1.70	4.90	
02.04.	RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. PROPIO	m3							173.44
	RELLENO BORDE DE ZAPATAS H=0.65 M. CON 25% DE ESPONJ.								
	EJE A Y D								
	Cruce Eje 1		1.25	2.00	VOLUMEN		2.90	7.25	
	Cruce Eje 2		1.25	2.00	VOLUMEN		2.50	6.25	
	Cruce Eje 3		1.25	2.00	VOLUMEN		2.60	6.50	
	Cruce Eje 4		1.25	2.00	VOLUMEN		2.60	6.50	
	Cruce Eje 5		1.25	2.00	VOLUMEN		2.80	7.00	
	Cruce Eje 6		1.25	2.00	VOLUMEN		1.80	4.50	
	Cruce Eje 7		1.25	2.00	VOLUMEN		2.40	6.00	
	Cruce Eje 8		1.25	2.00	VOLUMEN		1.40	3.50	
	EJE B Y C								
	Cruce Eje 1		1.25	2.00	VOLUMEN		3.80	9.50	
	Cruce Eje 2		1.25	2.00	VOLUMEN		4.90	12.25	
	Cruce Eje 3		1.25	2.00	VOLUMEN		4.90	12.25	
	Cruce Eje 4		1.25	2.00	VOLUMEN		4.90	12.25	
	Cruce Eje 5		1.25	2.00	VOLUMEN		4.90	12.25	
	Cruce Eje 6		1.25	2.00	VOLUMEN		4.90	12.25	
	Cruce Eje 7		1.25	2.00	VOLUMEN		4.90	12.25	
	Cruce Eje 8		1.25	2.00	VOLUMEN		3.30	8.25	
02.05.	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUB BASE	m2							246.13
	Consultorios		1.00	1.00	23.00	12.30		282.90	
	Viga de Cimentacion		-1.00	2.00	0.25	23.15		-11.58	
			-1.00	8.00	0.25	12.60		-25.20	
02.06.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3							141.98
			1.25	1.00	VOL.EXC.	113.58		141.98	
03.00.	CONCRETO SIMPLE								
03.01.	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO:HORMIGON	m2							149.32
	Z-1		1.00	12.00	2.30	2.50		69.00	
	Z-2		1.00	16.00	2.00	2.15		68.80	
	Z-3		1.00	4.00	1.60	1.80		11.52	
03.02.	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA CEMENTO-HORMIGON 30%/PG	m3							22.25





METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
	Z-1		1.00	12.00	2.30	2.50	0.50	34.50	
	Z-2		1.00	16.00	2.00	2.15	0.50	34.40	
	Z-3		1.00	4.00	1.60	1.80	0.50	5.76	
04.01.02	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg							2,102.40
					VER METRADO DE ACEROS			2,102.40	
04.02.	VIGAS DE CIMENTACION								
04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3							15.31
	Eje A y D		4.00	2.00	0.25	2.75	0.47	2.59	
			2.00	2.00	0.25	2.50	0.47	1.18	
			2.00	1.00	0.25	3.95	0.47	0.93	
	Eje 1 y 8		1.00	2.00	0.25	3.85	0.47	0.90	
			1.00	2.00	0.25	4.10	0.47	0.96	
			1.00	2.00	0.25	3.35	0.47	0.79	
	Ejes 2, 3, 4, 5, 6 y 7		1.00	6.00	0.25	3.85	0.47	2.71	
			1.00	6.00	0.25	4.10	0.47	2.89	
			1.00	6.00	0.25	3.35	0.47	2.36	
04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2							122.48
	Eje A y D		8.00	2.00		2.75	0.47	20.68	
			4.00	2.00		2.50	0.47	9.40	
			4.00	1.00		3.95	0.47	7.43	
	Eje 1 y 8		2.00	2.00		3.85	0.47	7.24	
			2.00	2.00		4.10	0.47	7.71	
			2.00	2.00		3.35	0.47	6.30	
	Ejes 2, 3, 4, 5, 6 y 7		2.00	6.00		3.85	0.47	21.71	
			2.00	6.00		4.10	0.47	23.12	
			2.00	6.00		3.35	0.47	18.89	
04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/CM2	kg							1,629.27
					VER METRADO DE ACEROS			1629.27	
	<p style="text-align: center;">V.C. - 01 ESTRIBOS □ Ø 3/8", 1 @ .05, 8 @ .10, r @ .25</p>								
04.03.	COLUMNAS Y COLUMNETAS								
04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO FC 210 KG/CM2	m3							29.04
	C-1 (PRIMER PISO)		1.00	32.00	0.25	0.40	3.35	10.72	
	C-1 (SEGUNDO PISO)		1.00	32.00	0.25	0.40	2.45	7.84	
	COLUMNETAS (PRIMER PISO)		1.00	51.00	0.15	0.25	2.75	5.26	
	Columnetas (mochetas)		1.00	2.00	0.43	0.12	2.75	0.28	
	COLUMNETAS (SEGUNDO PISO)		1.00	51.00	0.15	0.25	2.45	4.69	
	Columnetas (mochetas)		1.00	2.00	0.43	0.12	2.45	0.25	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
04.05.	LOSAS ALIGERADAS								
ALIGERADO PRIMER NIVEL									
ALIGERADO SEGUNDO NIVEL									



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
04.05.01	LOSA ALIGERADA CONCRETO 210 Kg/Cm2	m3							39.54
	PRIMER PISO: LOSA E=5.0 CM: ENTRE EJES A Y B		1.00	1.00	AREA	68.80	0.05	3.44	
	ENTRE EJES B Y C		1.00	1.00	AREA	86.72	0.05	4.34	
	ENTRE EJES C Y D		1.00	1.00	AREA	74.03	0.05	3.70	
	VIGUETAS 10.0x15.0 CM: ENTRE EJES A Y B		1.00	10.00	0.10	17.20	0.15	2.58	
	VIGUETAS 10.0x15.0 CM: ENTRE EJES B Y C		1.00	10.00	0.10	21.15	0.15	3.17	
	VIGUETAS 10.0x15.0 CM: ENTRE EJES C Y D		1.00	8.00	0.10	21.15	0.15	2.54	
	SEGUNDO PISO: LOSA E=5.0 CM: ENTRE EJES A Y B		1.00	1.00	AREA	68.80	0.05	3.44	
	ENTRE EJES B Y C		1.00	1.00	AREA	86.72	0.05	4.34	
	ENTRE EJES C Y D		1.00	1.00	AREA	74.03	0.05	3.70	
	VIGUETAS 10.0x15.0 CM: ENTRE EJES A Y B		1.00	10.00	0.10	17.20	0.15	2.58	
	VIGUETAS 10.0x15.0 CM: ENTRE EJES B Y C		1.00	10.00	0.10	21.15	0.15	3.17	
	VIGUETAS 10.0x15.0 CM: ENTRE EJES C Y D		1.00	8.00	0.10	21.15	0.15	2.54	
04.05.02	LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2							459.08
	PRIMER PISO: LOSA E=5.0 CM: ENTRE EJES A Y B		1.00	1.00	AREA	68.80		68.80	
	ENTRE EJES B Y C		1.00	1.00	AREA	86.72		86.72	
	ENTRE EJES C Y D		1.00	1.00	AREA	74.03		74.03	
	SEGUNDO PISO: LOSA E=5.0 CM: ENTRE EJES A Y B		1.00	1.00	AREA	68.80		68.80	
	ENTRE EJES B Y C		1.00	1.00	AREA	86.72		86.72	
	ENTRE EJES C Y D		1.00	1.00	AREA	74.03		74.03	
04.05.03	LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO Fy= 4200Kg/Cm2	kg							4,007.61
	PRIMER Y SEGUNDO NIVEL				VER METRADO DE ACEROS			4007.61	
04.05.04	LOSAS ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.15M	und							3,941.31
					% DESPERDICIOS				
	Primer Piso: Losa E=5.0 CM: Entre Ejes A y B		1.00	1.03	AREA	68.80	8.333	590.51	
	Entre Ejes B y C		1.00	1.03	AREA	86.80	8.333	745.00	
	Entre Ejes C y D		1.00	1.03	AREA	74.00	8.333	635.14	
	Segundo Piso: Losa E=5.0 cm. Entre Ejes A y B		1.00	1.03	AREA	68.80	8.333	590.51	
	Entre Ejes B y C		1.00	1.03	AREA	86.80	8.333	745.00	
	Entre Ejes C y D		1.00	1.03	AREA	74.00	8.333	635.14	
04.06.	ESCALERAS								
04.06.01	ESCALERA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3							7.99
	PRIMER PISO: 1ER TRAMO		1.00	1.00	1.85	AREA	1.14	2.11	
	PRIMER PISO: 2DO TRAMO		1.00	1.00	1.85	AREA	1.10	2.04	
	SEGUNDO PISO: 1ER TRAMO		1.00	1.00	1.85	AREA	1.06	1.96	
	SEGUNDO PISO: 2DO TRAMO		1.00	1.00	1.85	AREA	1.02	1.89	
04.06.02	ESCALERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2							46.71
	PRIMER PISO: 1ER TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.85	4.95		9.16	
	CONTRAPASOS		1.00	9.00	1.85		0.17	2.83	
	PRIMER PISO: 2DO TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.85	5.00		9.25	
	CONTRAPASOS		1.00	9.00	1.85		0.17	2.83	
	SEGUNDO PISO: 1ER TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.85	4.70		8.70	
	CONTRAPASOS		1.00	9.00	1.85		0.17	2.83	
	SEGUNDO PISO: 2DO TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.85	4.65		8.60	
	CONTRAPASOS		1.00	8.00	1.85		0.17	2.52	
04.06.03	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg							431.46
					VER METRADO DE ACEROS			431.46	
05.00.	MUROS								
05.01.	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M:1:4 J=1.50 CM	m2							8.53
	Primer Nivel		1.00	1.00	3.95		1.08	4.27	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
	Segundo Nivel		1.00	1.00	3.95		1.08	4.27	
05.02.	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1.4 J=1.50 CM	m2							300.76
	PRIMER PISO: EJE A Y EJE D		2.00	4.00		2.25	2.40	43.20	
			2.00	2.00		2.00	2.40	19.20	
	VANOS		-2.00	5.00		1.20	1.40	-16.80	
			-1.00	2.00		0.60	0.40	-0.48	
			-1.00	1.00		1.20	0.40	-0.48	
	EJE 1 Y EJE 8		2.00	1.00		3.35	2.40	16.08	
			1.00	1.00		3.60	2.40	8.64	
			2.00	1.00		2.85	2.40	13.68	
			2.00	1.00		0.75	2.40	3.60	
	VANOS		-2.00	1.00		3.35	0.60	-4.02	
			-2.00	1.00		2.85	0.60	-3.42	
			-1.00	1.00		3.00	1.40	-4.20	
	EJE 4 Y EJE 5		2.00	1.00		3.35	2.40	16.08	
	SS.HH VARIOS		1.00	1.00		1.28	2.40	3.07	
			1.00	1.00		1.43	2.40	3.43	
			1.00	1.00		0.38	2.40	0.91	
			1.00	1.00		0.53	2.40	1.27	
			1.00	1.00		2.40	2.40	5.76	
			1.00	1.00		2.80	2.40	6.72	
			1.00	2.00		1.68	2.40	8.06	
			1.00	1.00		4.10	2.40	9.84	
			1.00	2.00		0.77	2.40	3.70	
			1.00	2.00		1.43	2.40	6.86	
	SEGUNDO PISO: EJE A Y EJE D		2.00	4.00		2.25	2.60	46.80	
			2.00	2.00		2.00	2.60	20.80	
			1.00	1.00		3.95	1.20	4.74	
	VANOS		-2.00	5.00		1.20	1.40	-16.80	
			-2.00	2.00		0.60	0.40	-0.96	
	EJE 1 Y EJE 8		2.00	1.00		3.35	2.60	17.42	
			2.00	1.00		3.60	2.60	18.72	
			2.00	1.00		2.85	2.60	14.82	
	VANOS		-2.00	1.00		3.35	0.60	-4.02	
			-1.00	1.00		3.00	1.40	-4.20	
			-1.00	1.00		3.60	1.40	-5.04	
			-2.00	1.00		2.85	0.60	-3.42	
	EJE 4 Y EJE 5		2.00	1.00		3.35	2.60	17.42	
	SS.HH VARIOS		1.00	1.00		1.28	2.60	3.33	
			1.00	1.00		1.43	2.60	3.72	
			1.00	1.00		0.38	2.60	0.99	
			1.00	1.00		0.53	2.60	1.38	
			1.00	1.00		2.40	2.60	6.24	
			1.00	1.00		2.80	2.60	7.28	
			1.00	2.00		1.68	2.60	8.74	
			1.00	1.00		4.10	2.60	10.66	
			1.00	2.00		0.77	2.60	4.00	
			1.00	2.00		1.43	2.60	7.44	



METRADOS

PROYECTO DE TESIS : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
05.03.	TABIQUERIA DE FIBROCEMENTO	m2							210.86
	<p style="text-align: center;">PLANTA - MUROS DE FIBROCEMENTO EN PRIMER NIVEL</p>								
	<p style="text-align: center;">PLANTA - MUROS DE FIBROCEMENTO EN SEGUNDO NIVEL</p>								
	PRIMER PISO: EN EJE B Y EJE C		1.00	2.00		2.00	2.60	10.40	
			1.00	4.00		1.90	2.60	19.76	
			1.00	4.00		2.00	2.60	20.80	
	EN EJES 2, 3, 5, 6 Y 7		1.00	4.00		3.35	2.60	34.84	
			1.00	2.00		3.85	2.60	20.02	
	DINTELES		1.00	8.00		0.9	0.50	3.60	
			1.00	2.00		1.00	0.50	1.00	
	SEGUNDO PISO: EN EJE B Y EJE C		1.00	2.00		2.00	2.40	9.60	
			1.00	4.00		1.90	2.40	18.24	
			1.00	4.00		2.00	2.40	19.20	
	EN EJES 2, 3, 5, 6 Y 7		1.00	4.00		3.35	2.40	32.16	
			1.00	2.00		3.85	2.40	18.48	
	DINTELES		1.00	8.00		0.90	0.30	2.16	
			1.00	2.00		1.00	0.30	0.60	



METRADOS

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE DE TESIS AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
06.00.	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS								
06.01.	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A	m2							139.75
	PRIMER PISO: SS.HH VARIOS		2.00	1.00		2.75	1.80	9.90	
			2.00	1.00		3.15	1.80	11.34	
			1.00	1.00		0.63	1.80	1.13	
			1.00	1.00		0.78	1.80	1.40	
			1.00	1.00		1.53	1.80	2.75	
			1.00	1.00		1.68	1.80	3.02	
			1.00	2.00		1.18	1.80	4.25	
			1.00	2.00		1.02	1.80	3.67	
			1.00	2.00		1.58	1.80	5.69	
			1.00	2.00		2.03	1.80	7.31	
			1.00	2.00		1.43	1.80	5.15	
			1.00	2.00		2.18	1.80	7.85	
			1.00	2.00		1.78	1.80	6.41	
	SEGUNDO PISO: SS.HH VARIOS		2.00	1.00		2.75	1.80	9.90	
			2.00	1.00		3.15	1.80	11.34	
			1.00	1.00		0.63	1.80	1.13	
			1.00	1.00		0.78	1.80	1.40	
			1.00	1.00		1.53	1.80	2.75	
			1.00	1.00		1.68	1.80	3.02	
			1.00	2.00		1.18	1.80	4.25	
			1.00	2.00		1.02	1.80	3.67	
			1.00	2.00		1.58	1.80	5.69	
			1.00	2.00		2.03	1.80	7.31	
			1.00	2.00		1.43	1.80	5.15	
			1.00	2.00		2.18	1.80	7.85	
			1.00	2.00		1.78	1.80	6.41	
06.02.	TARRAJEO MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2							333.37
	PRIMER PISO: EJE A Y EJE D		2.00	4.00		2.75	2.60	57.20	
			2.00	2.00		2.50	2.60	26.00	
			1.00	1.00		3.95	1.38	5.45	
	VANOS		-2.00	5.00		1.20	1.40	-16.80	
			-1.00	2.00		0.60	0.40	-0.48	
			-1.00	1.00		1.20	0.40	-0.48	
	EJE 1 Y EJE 8		2.00	1.00		3.85	2.60	20.02	
			1.00	1.00		4.10	2.60	10.66	
			2.00	1.00		3.35	2.60	17.42	
			2.00	1.00		1.00	2.60	5.20	
	VANOS		-2.00	1.00		3.35	0.60	-4.02	
			-2.00	1.00		2.85	0.60	-3.42	
			-1.00	1.00		3.00	1.40	-4.20	
	EJE 4 Y EJE 5		2.00	1.00		3.85	2.60	20.02	
	SS.HH VARIOS		1.00	1.00		3.35	2.60	8.71	
			1.00	1.00		2.90	2.60	7.54	
			1.00	1.00		0.63	2.60	1.64	
			1.00	1.00		0.78	2.60	2.03	
			2.00	1.00		1.92	2.60	9.98	
			2.00	1.00		1.02	2.60	5.30	
	SEGUNDO PISO: EJE A Y EJE D		2.00	4.00		2.75	2.60	57.20	
			2.00	2.00		2.50	2.60	26.00	
			1.00	1.00		3.95	1.38	5.45	
	VANOS		-2.00	5.00		1.20	1.40	-16.80	
			-1.00	2.00		0.60	0.40	-0.48	
			-1.00	1.00		1.20	0.40	-0.48	
	EJE 1 Y EJE 8		2.00	1.00		3.85	2.60	20.02	
			2.00	1.00		4.10	2.60	21.32	



METRADOS

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE DE TESIS AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
			2.00	1.00		3.35	2.60	17.42	
	VANOS		-2.00	1.00		3.35	0.60	-4.02	
			-1.00	1.00		3.00	1.40	-4.20	
			-1.00	1.00		3.60	1.40	-5.04	
			-2.00	1.00		2.85	0.60	-3.42	
	EJE 4 Y EJE 5		2.00	1.00		3.35	2.60	17.42	
	SS.HH VARIOS		1.00	1.00		3.35	2.60	8.71	
			1.00	1.00		2.90	2.60	7.54	
			1.00	1.00		0.63	2.60	1.64	
			1.00	1.00		0.78	2.60	2.03	
			2.00	1.00		1.92	2.60	9.98	
			2.00	1.00		1.02	2.60	5.30	
06.03.	TARRAJEO MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2							225.52
	PRIMER PISO: EJE A Y EJE D		2.00	4.00		2.75	2.60	57.20	
			2.00	2.00		2.50	2.60	26.00	
			1.00	1.00		3.95	1.38	5.45	
	VANOS		-2.00	5.00		1.20	1.40	-16.80	
			-1.00	2.00		0.60	0.40	-0.48	
			-1.00	1.00		1.20	0.40	-0.48	
	EJE 1 Y EJE 8		2.00	1.00		3.85	2.60	20.02	
			1.00	1.00		4.10	2.60	10.66	
			2.00	1.00		3.35	2.60	17.42	
			2.00	1.00		1.00	2.60	5.20	
	VANOS		-2.00	1.00		3.35	0.60	-4.02	
			-2.00	1.00		2.85	0.60	-3.42	
			-1.00	1.00		3.00	1.40	-4.20	
	SEGUNDO PISO: EJE A Y EJE D		2.00	4.00		2.75	2.60	57.20	
			2.00	2.00		2.50	2.60	26.00	
			1.00	1.00		3.95	1.38	5.45	
	VANOS		-2.00	5.00		1.20	1.40	-16.80	
			-1.00	2.00		0.60	0.40	-0.48	
			-1.00	1.00		1.20	0.40	-0.48	
	EJE 1 Y EJE 8		2.00	1.00		3.85	2.60	20.02	
			2.00	1.00		4.10	2.60	21.32	
			2.00	1.00		3.35	2.60	17.42	
	VANOS		-2.00	1.00		3.35	0.60	-4.02	
			-1.00	1.00		3.00	1.40	-4.20	
			-1.00	1.00		3.60	1.40	-5.04	
			-2.00	1.00		2.85	0.60	-3.42	
06.04.	TARRAJEO COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A	m2							166.50
	PRIMER PISO: C-1		1.00	18.00	1.00		2.60	46.80	
			1.00	3.00	0.85		2.60	6.63	
			1.00	6.00	1.30		2.60	20.28	
			1.00	2.00	0.75		2.60	3.90	
			1.00	3.00	1.15		2.60	8.97	
	SEGUNDO PISO: C-1		1.00	18.00	1.00		2.40	43.20	
			1.00	3.00	0.85		2.40	6.12	
			1.00	6.00	1.30		2.40	18.72	
			1.00	2.00	0.75		2.40	3.60	
			1.00	3.00	1.15		2.40	8.28	
06.05.	TARRAJEO DE VIGAS, MORTERO 1:5 C:A	m2							228.34
	PRIMER PISO: VP-101, EJE 1 Y EJE 8		1.00	2.00	0.70	11.30		15.82	
			1.00	6.00	0.65	11.30		44.07	
			-1.00	4.00	0.15	3.85		-2.31	
			-1.00	2.00	0.15	3.35		-1.01	
	VS-102		1.00	2.00	0.30	19.95		11.97	



METRADOS

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE DE TESIS AYACUCHO.

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VECES	CANT.	DIMENSIONES (m)			SUB TOTAL	TOTAL
					ANCHO	LARGO	ALTURA		
			1.00	2.00	0.65	20.85		27.11	
			1.00	2.00	0.40	23.15		18.52	
	SEGUNDO PISO: VP-201, EJE 1 Y EJE 8		1.00	2.00	0.70	11.30		15.82	
			1.00	6.00	0.65	11.30		44.07	
			-1.00	4.00	0.15	3.85		-2.31	
			-1.00	2.00	0.15	3.35		-1.01	
	VS-102		1.00	2.00	0.30	19.95		11.97	
			1.00	2.00	0.65	20.85		27.11	
			1.00	2.00	0.40	23.15		18.52	
06.06.	VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A	m							209.70
	PRIMER PISO: EJE A Y EJE D		2.00	5.00		4.00		40.00	
			2.00	2.00		1.40		5.60	
	EJE B		1.00	2.00		5.10		10.20	
	EJE 1 Y EJE 8		1.00	1.00		5.80		5.80	
			1.00	1.00		6.30		6.30	
			2.00	1.00		4.55		9.10	
			2.00	1.00		4.05		8.10	
	EJE 4		1.00	2.00		5.10		10.20	
	EJE 6 Y EJE 7		1.00	2.00		5.10		10.20	
	SEGUNDO PISO: EJE A Y EJE D		2.00	5.00		4.00		40.00	
			2.00	2.00		1.40		5.60	
	EJE B		1.00	2.00		5.10		10.20	
	EJE 1 Y EJE 8		1.00	2.00		5.40		10.80	
			2.00	1.00		4.55		9.10	
			2.00	1.00		4.05		8.10	
	EJE 4		1.00	2.00		5.10		10.20	
	EJE 6 Y EJE 7		1.00	2.00		5.10		10.20	
06.07.	BRUÑAS SEGÚN DETALLES 1X1 CM	m							369.60
	FACHADA PRINCIPAL: 1ER Y 2DO PISO		1.00	12.00			5.00	60.00	
			1.00	2.00			2.40	4.80	
			1.00	4.00		19.95		79.80	
	FACHADA POSTERIOR: 1ER Y 2DO PISO		1.00	14.00			5.00	70.00	
			1.00	4.00		19.95		79.80	
	FACHADAS LATERALES: 1ER Y 2DO PISO		1.00	6.00			5.00	30.00	
			1.00	4.00		11.3		45.20	
07.00.	CIELO RASOS								
07.01.	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2							459.08
	PRIMER PISO: ENTRE EJES A Y B		1.00	1.00	AREA	68.80		68.80	
	ENTRE EJES B Y C		1.00	1.00	AREA	86.72		86.72	
	ENTRE EJES C Y D		1.00	1.00	AREA	74.03		74.03	
	SEGUNDO PISO: ENTRE EJES A Y B		1.00	1.00	AREA	68.80		68.80	
	ENTRE EJES B Y C		1.00	1.00	AREA	86.72		86.72	
	ENTRE EJES C Y D		1.00	1.00	AREA	74.03		74.03	
07.02.	VESTIDURA EN FONDO DE ESCALERA	m2							37.64
	PRIMER PISO: 1ER TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.95	4.95		9.65	
	PRIMER PISO: 2DO TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.95	5.00		9.75	
	SEGUNDO PISO: 1ER TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.95	4.70		9.17	
	SEGUNDO PISO: 2DO TRAMO FONDO ESCALERA		1.00	1.00	1.95	4.65		9.07	



METRADOS DE ACERO

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO
MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO
SECTOR : SALUD
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	Nº VECES	Nº de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.01.02 ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2											
Z-01 (acero longitudinal)	12.00	11.00	2.35	5/8					310.20		
Z-01 (acero transversal)	12.00	12.00	2.15	5/8					309.60		
Z-02 (acero longitudinal)	16.00	9.00	2.00	5/8					288.00		
Z-02 (acero transversal)	16.00	10.00	1.85	5/8					296.00		
Z-03 (acero longitudinal)	4.00	8.00	1.65	5/8					52.80		
Z-03 (acero transversal)	4.00	9.00	1.45	5/8					52.20		
					Parcial (ml)	0.00	0.00	0.00	1308.80	0.00	0.00
					En Varillas	0.00	0.00	0.00	145.42	0.00	0.00
					En Varillas	0.00	0.00	0.00	146.00	0.00	0.00
					Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
					Peso Parcial	0.00	0.00	0.00	2102.40	0.00	0.00
					Peso T (kg)	2,102.40					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO
MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO
SECTOR : SALUD
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	Nº VECES	Nº de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.02.03 VIGAS DE CIMENTACION, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
EJES 1 AL 8										
acero negativo	8.00	2.00	13.60	5/8				217.60		
acero positivo	8.00	2.00	13.60	5/8				217.60		
estribos	8.00	68.00	1.30	3/8		707.20				
EJES A y D										
acero negativo	2.00	2.00	24.00	5/8				96.00		
acero positivo	2.00	2.00	24.00	5/8				96.00		
estribos	2.00	132.00	1.30	3/8		343.20				
					Parcial (ml)	0.00	1050.40	0.00	627.20	0.00
					En Varillas	0.00	116.71	0.00	69.69	0.00
					En Varillas	0.00	117.00	0.00	70.00	0.00
					Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25
					Peso Parcial	0.00	621.27	0.00	1008.00	0.00
					Peso T (kg)	1,629.27				



METRADOS DE ACERO

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO
MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO
SECTOR : SALUD
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	Nº VECES	Nº de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.03.03 COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
Primer y segundo piso										
Columna C-1										
acero longitudinal	32.00	6.00	7.95	5/8				1526.40		
estribos	32.00	42.00	1.20	3/8		1612.80				
Columnetas										
primer nivel	51.00	4.00	2.75	3/8		561.00				
	51.00	18.00	0.70	1/4	642.60					
	1.00	6.00	2.75	3/8		16.50				
	1.00	18.00	1.40	1/4	25.20					
segundo nivel	51.00	4.00	2.45	3/8		499.80				
	51.00	16.00	0.70	1/4	571.20					
	1.00	6.00	2.45	3/8		14.70				
	1.00	16.00	1.40	1/4	22.40					
Parcial (ml)					1261.40	2704.80	0.00	1526.40	0.00	0.00
En Varillas					140.16	300.53	0.00	169.60	0.00	0.00
En Varillas					141.00	301.00	0.00	170.00	0.00	0.00
Peso/ml					0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
Peso Parcial					317.25	1598.31	0.00	2448.00	0.00	0.00
Peso T (kg)					4,363.56					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO
MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO
SECTOR : SALUD
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	Nº VECES	Nº de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.04.03 VIGAS , ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2										
VIGAS PRINCIPALES										
Primer piso										
Viga en ejes 1 al 8										
acero negativo	8.00	3.00	13.60	5/8				326.40		
acero negativo (tramo apoyos)	8.00	4.00	2.45	1/2			78.40			
acero positivo	8.00	3.00	14.00	5/8				336.00		
estribos (V25x40)	8.00	76.00	1.20	3/8		729.60				
Segundo piso										
Viga en ejes 1 al 8										
acero negativo	8.00	3.00	13.60	5/8				326.40		
acero negativo (tramo apoyos)	8.00	4.00	2.45	1/2			78.40			
acero positivo	8.00	3.00	13.60	5/8				326.40		
estribos (V25x40)	8.00	76.00	1.20	3/8		729.60				
VIGAS SOLERAS										
Primer piso										
VS - 101 (0.25x0.40)										
acero negativo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	6.00	2.20	1/2			26.40			
acero positivo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
estribos	2.00	139.00	1.20	3/8		333.60				
VS - 102 (0.25x0.40)										
acero negativo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
acero negativo (tramo apoyos)	2.00	4.00	2.45	1/2			19.60			
	2.00	2.00	2.05	1/2			8.20			
acero positivo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
estribos	2.00	139.00	1.20	3/8		333.60				
Segundo piso										
VS - 201 (0.25x0.40)										
acero negativo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
acero positivo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
estribos	2.00	139.00	1.20	3/8		333.60				
VS - 202 (0.25x0.40)										
acero negativo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
acero positivo	2.00	2.00	25.15	5/8				100.60		
estribos	2.00	139.00	1.20	3/8		333.60				



METRADOS DE ACERO

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO
MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO
SECTOR : SALUD
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	Nº VECES	Nº de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
VIGUETAS												
EJE A y D	16.00	4.00	2.95	3/8			188.80					
	16.00	18.00	0.50	1/4		144.00						
	8.00	4.00	2.70	3/8			86.40					
	8.00	16.00	0.50	1/4		64.00						
EJE 1 y 8	3.00	4.00	4.30	3/8			51.60					
	3.00	27.00	0.50	1/4		40.50						
	14.00	4.00	4.05	3/8			226.80					
	14.00	25.00	0.50	1/4		175.00						
	4.00	4.00	3.55	3/8			56.80					
	4.00	22.00	0.50	1/4		44.00						
SS.HH.	2.00	4.00	3.35	3/8			26.80					
	2.00	20.00	0.50	1/4		20.00						
	2.00	4.00	3.10	3/8			24.80					
	2.00	19.00	0.50	1/4		19.00						
						Parcial (ml)	506.50	3455.60	211.00	2120.00	0.00	0.00
						En Varillas	56.28	383.96	23.44	235.56	0.00	0.00
						En Varillas	57.00	384.00	24.00	236.00	0.00	0.00
						Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
						Peso Parcial	128.25	2039.04	220.32	3398.40	0.00	0.00
						Peso T (kg)	5,786.01					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO
MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO
SECTOR : SALUD
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	N° VECES	N° de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
04.05.03 LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2												
Losa en primer piso												
acero positivo	2.00	18.00	23.35	1/2				840.60				
acero negativo	6.00	18.00	2.25	1/2				243.00				
	6.00	18.00	1.65	1/2				178.20				
baston	2.00	18.00	1.10	1/2				39.60				
acero positivo	4.00	10.00	10.00	1/2				400.00				
acero negativo	4.00	10.00	2.25	1/2				90.00				
	4.00	10.00	1.65	1/2				66.00				
baston	4.00	10.00	1.10	1/2				44.00				
acero de temperatura	2.00	28.00	12.10	1/4		677.60						
acero de temperatura	1.00	13.00	7.85	1/4		102.05						
Losa en segundo piso												
acero positivo	1.00	18.00	23.35	1/2				420.30				
	1.00	18.00	23.35	3/8			420.30					
acero negativo	6.00	18.00	2.25	1/2				243.00				
	6.00	18.00	1.65	1/2				178.20				
baston	2.00	18.00	1.10	1/2				39.60				
acero positivo	2.00	10.00	10.00	1/2				200.00				
	2.00	10.00	10.00	3/8			200.00					
acero negativo	4.00	10.00	2.25	1/2				90.00				
	4.00	10.00	1.65	1/2				66.00				
baston	4.00	10.00	1.10	1/2				44.00				
acero de temperatura	2.00	28.00	12.10	1/4		677.60						
acero de temperatura	1.00	13.00	7.85	1/4		102.05						
						Parcial (ml)	1559.30	620.30	3182.50	0.00	0.00	0.00
						En Varillas	173.26	68.92	353.61	0.00	0.00	0.00
						En Varillas	174.00	69.00	354.00	0.00	0.00	0.00
						Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
						Peso Parcial	391.50	366.39	3249.72	0.00	0.00	0.00
						Peso T (kg)	4,007.61					



METRADOS DE ACERO

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS
TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO
MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO
SECTOR : SALUD
FECHA : AGOSTO 2016

DESCRIPCION	Nº VECES	Nº de Piezas	LONG (ml)	DIAM (PULG)		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
04.06.03 ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2											
tramos uno											
acero superior longitudinal	1.00	9.00	2.60	1/2				23.40			
	1.00	9.00	2.15	1/2				19.35			
acero inferior longitudinal	1.00	15.00	5.60	1/2				84.00			
	1.00	15.00	1.50	1/2				22.50			
acero superior transversal	1.00	16.00	1.80	1/2				28.80			
acero inferior transversal	1.00	20.00	1.80	1/2				36.00			
tramo dos											
acero superior longitudinal	1.00	9.00	1.90	1/2				17.10			
	2.00	9.00	1.40	1/2				25.20			
acero inferior longitudinal	1.00	15.00	5.05	1/2				75.75			
	1.00	15.00	1.05	1/2				15.75			
acero superior transversal	1.00	18.00	1.80	1/2				32.40			
acero inferior transversal	1.00	23.00	1.80	1/2				41.40			
					Parcial (ml)	-	-	421.65	-	-	-
					En Varillas	-	-	46.85	-	-	-
					En Varillas	-	-	47.00	-	-	-
					Peso/ml	0.25	0.59	1.02	1.60	2.25	3.97
					Peso Parcial	-	-	431.46	-	-	-
					Peso T (kg)			431.46			



METRADOS

PROYECTO : ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.
DE TESIS

TIPOLOGIA : SISTEMA TIPO APORTICADO CON MUROS DE FIBROCEMENTO

MODULO : CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO

SECTOR : SALUD

FECHA : AGOSTO 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
01.00.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2	291.69
01.02.	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION	m2	291.69
02.00.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.	EXCAVACION MANUAL	m3	58.34
02.02.	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 M	m3	28.82
02.03.	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3	199.86
02.04.	RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. PROPIO	m3	173.44
02.05.	NIVELACION Y COMPACTADO DE SUB BASE	m2	246.13
02.06.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA	m3	141.98
03.00.	CONCRETO SIMPLE		
03.01.	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO:HORMIGON	m2	149.32
03.02.	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA CEMENTO-HORMIGON 30%PG	m3	22.25
03.03.	FALSA ZAPATA 1:12 (C:H) +30 % P.G	m3	7.18
03.04.	SOBRECIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25%	m3	3.49
03.05.	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	44.89
03.06.	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8	m2	251.65
04.00.	CONCRETO ARMADO		
04.01.	ZAPATAS		
04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	74.66
04.01.02	ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	2102.40
04.02.	VIGAS DE CIMENTACION		
04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	15.31
04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	122.48
04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/CM2	kg	1629.27
04.03.	COLUMNAS Y COLUMNETAS		
04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C 210 KG/CM2	m3	29.04
04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	362.70
04.03.03	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	4368.87
04.04.	VIGAS		
04.04.01	VIGAS, CONCRETO FC = 210 Kg/Cm2	m3	42.15
04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	331.55
04.04.03	VIGAS, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	5786.01
04.05.	LOSAS ALIGERADAS		
04.05.01	LOSA ALIGERADA CONCRETO 210 Kg/Cm2	m3	39.54
04.05.02	LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	459.08
04.05.03	LOSAS ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO Fy= 4200Kg/Cm2	kg	4007.61
04.05.04	LOSAS ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30X0.30X0.15M	und	3941.31
04.06.	ESCALERAS		
04.06.01	ESCALERA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.99
04.06.02	ESCALERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	46.71
04.06.03	ESCALERA, ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/Cm2	kg	431.46
05.00.	MUROS		
05.01.	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M:1.4 J=1.50 CM	m2	8.53
05.02.	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1.4 J=1.50 CM	m2	300.76
05.03.	TABIQUERIA DE FIBROCEMENTO	m2	210.86
06.00.	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
06.01.	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A	m2	139.75
06.02.	TARRAJEO MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	333.37
06.03.	TARRAJEO MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A	m2	225.52
06.04.	TARRAJEO COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	166.50
06.05.	TARRAJEO DE VIGAS, MORTERO 1:5 C:A	m2	228.34
06.06.	VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A	m	209.70
06.07.	BRUÑAS SEGÚN DETALLES 1X1 CM	m	369.60
07.00.	CIELO RASOS		
07.01.	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	459.08
07.02.	VESTIDURA EN FONDO DE ESCALERA	m2	37.64

ANEXO 8

**COSTOS UNITARIOS - OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE
FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Partida **01.01 LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.01000	8.18	0.08
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.10000	6.00	0.60
0.68						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.68	0.02
0.02						

Partida **01.02 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.09600	6.00	0.58
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.03200	8.18	0.26
0.87						
Materiales						
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.00500	4.00	0.02
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.02500	7.50	0.19
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.02000	4.00	0.08
0292010001	CORDEL	m		0.19000	0.25	0.05
0.34						
Equipos						
03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.03200	5.00	0.16
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.03200	15.00	0.48
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.87	0.03
0.67						

Partida **02.01 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **5.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00267	8.18	0.02
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.02667	7.49	0.20
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.05333	6.00	0.32
0.54						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.54	0.02
0301180004	TRACTOR S/ORUGAS 90/110 HP	hm	1.0000	0.02667	200.00	5.33
5.35						

Partida **02.02 PERFILADO Y COMPACTACION EN ZONAS DE CORTE CON MAQUINARIA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,800.0000** EQ. **1,800.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.01333	6.00	0.08
0.08						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.08	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.00444	160.00	0.71
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.00444	250.00	1.11
1.82						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Partida **02.03 CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MAQUINARIA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **550.0000** EQ. **550.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00145	8.18	0.01
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.05818	6.00	0.35
0.36						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.36	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.01455	160.00	2.33
0301180004	TRACTOR S/ORUGAS 90/110 HP	hm	0.5000	0.00727	200.00	1.45
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.01455	250.00	3.64
7.43						

Partida **02.04 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **35.0000** EQ. **35.0000** Costo unitario directo por : m3 **14.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.02286	8.18	0.19
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.28571	6.00	13.71
13.90						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	13.90	0.42
0.42						

Partida **02.05 EXCAVACION DE ZAPATAS HASTA 3.50 m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m3 **20.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.03200	8.18	0.26
0101010005	PEON	hh	10.0000	3.20000	6.00	19.20
19.46						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	19.46	0.58
0.58						

Partida **02.06 EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS HASTA 1.00 m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m3 **12.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.02000	8.18	0.16
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.00000	6.00	12.00
12.16						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	12.16	0.36
0.36						

Partida **02.07 NIVELACION Y COMPACTADO DE SUBBASE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00229	8.18	0.02
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.04571	6.64	0.30
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.04571	6.00	0.27

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **24/11/2015**

						0.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.59	0.02
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2.0000	0.04571	6.00	0.27
						0.29

Partida **02.08 RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. AFIRMADO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m3 **92.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.02667	8.18	0.22
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.53333	6.64	3.54
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.13333	6.00	12.80
						16.56
Materiales						
0207040002	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.20000	60.00	72.00
						72.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	16.56	0.50
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2.0000	0.53333	6.00	3.20
						3.70

Partida **02.09 RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **4.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.01600	8.18	0.13
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.64000	6.00	3.84
						3.97
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	3.97	0.12
						0.12

Partida **02.10 ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m3 **6.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.02667	8.18	0.22
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.06667	6.00	6.40
						6.62
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	6.62	0.20
						0.20

Partida **02.11 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **20.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00267	8.18	0.02
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.02667	7.49	0.20
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.10667	6.00	0.64
						0.86
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.86	0.03
0301160004	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.02667	230.00	6.13
03012200040005	CAMION VOLQUETE DE 6 m3	hm	4.0000	0.10667	130.00	13.87

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

20.03

Partida **03.01 SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON**

Rendimiento **m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 **21.29****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.01333	8.18	0.11
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.26667	7.49	2.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.13333	6.64	0.89
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.80000	6.00	4.80
7.80						
Materiales						
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
0207030001	HORMIGON	m3		0.12000	35.00	4.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.36000	22.00	7.92
12.19						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	7.80	0.23
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.13333	8.00	1.07
1.30						

Partida **03.02 sub-CIEMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON 30%PG**

Rendimiento **m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 **129.55****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.03200	8.18	0.26
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.32000	7.49	2.40
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.64000	6.64	4.25
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.56000	6.00	15.36
22.27						
Materiales						
0207010011	PIEDRA GRANDE (MAX 8")	m3		0.50000	40.00	20.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.83000	35.00	29.05
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.50000	22.00	55.00
104.05						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	22.27	0.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.32000	8.00	2.56
3.23						

Partida **03.03 CIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000 Costo unitario directo por : m2 **51.77****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08889	8.18	0.73
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.88889	7.49	6.66
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.77778	6.64	11.80
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.77778	6.00	10.67
29.86						
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.26000	4.50	1.17
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.13000	4.00	0.52
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.83000	4.00	19.32
21.01						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	29.86	0.90
0.90						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Partida **03.04 CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30%PG**

Rendimiento **m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000** Costo unitario directo por : m3 **138.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.03200	8.18	0.26
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.32000	7.49	2.40
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.64000	6.64	4.25
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.56000	6.00	15.36
22.27						
Materiales						
0207010011	PIEDRA GRANDE (MAX 8")	m3		0.50000	40.00	20.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.83000	35.00	29.05
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.90000	22.00	63.80
112.85						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	22.27	0.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.32000	8.00	2.56
3.23						

Partida **03.05 SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m2 **48.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.60000	6.00	9.60
26.86						
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.26000	4.50	1.17
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.13000	4.00	0.52
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.83000	4.00	19.32
21.01						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	26.86	0.81
0.81						

Partida **03.06 SOBRECIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25%PM**

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **191.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	8.0000	6.40000	6.00	38.40
55.66						
Materiales						
0207010012	PIEDRA MEDIANA (MAX 4")	m3		0.42000	40.00	16.80
0207030001	HORMIGON	m3		0.85000	35.00	29.75
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.70000	22.00	81.40
127.95						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	55.66	1.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.80000	8.00	6.40
8.07						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Partida **03.07 FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8**

Rendimiento **m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 **19.75****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00800	8.18	0.07
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.24000	7.49	1.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.08000	6.64	0.53
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.72000	6.00	4.32
6.72						
Materiales						
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
0207030001	HORMIGON	m3		0.12000	35.00	4.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.36000	22.00	7.92
12.19						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	6.72	0.20
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.08000	8.00	0.64
0.84						

Partida **04.01.01 ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **4.18****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
0.48						
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
3.69						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
0.01						

Partida **04.01.02 ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 **292.01****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.03200	8.18	0.26
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.64000	7.49	4.79
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.64000	6.64	4.25
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.56000	6.00	15.36
24.66						
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.59470	65.00	38.66
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.56250	55.00	30.94
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.75130	22.00	192.53
262.13						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	24.66	0.74
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.32000	6.00	1.92
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.32000	8.00	2.56
5.22						

Partida **04.02.01 COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
						0.48
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
						3.69
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
						0.01

Partida **04.02.02 COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m2 **50.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.60000	6.00	9.60
						26.86
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.30000	4.50	1.35
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.17000	4.00	0.68
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.16000	4.00	20.64
						22.67
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	26.86	0.81
						0.81

Partida **04.02.03 COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **351.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.60000	7.49	11.98
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	11.0000	8.80000	6.00	52.80
						76.05
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.59470	65.00	38.66
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.56250	55.00	30.94
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.75130	22.00	192.53
						262.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	76.05	2.28
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.80000	6.00	4.80
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.80000	8.00	6.40
						13.48

Partida **04.03.01 VIGAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **24/11/2015**

Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
						0.48
Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
						3.69
Equipos		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
						0.01

Partida **04.03.02 VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **9.0000** EQ. **9.0000** Costo unitario directo por : m2 **59.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08889	8.18	0.73
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.88889	7.49	6.66
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.77778	6.64	11.80
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.77778	6.00	10.67
						29.86
Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.21000	4.50	0.95
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.24000	4.00	0.96
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		6.71000	4.00	26.84
						28.75
Equipos		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	29.86	0.90
						0.90

Partida **04.03.03 VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **347.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.04444	8.18	0.36
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.88889	7.49	6.66
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.88889	6.64	5.90
0101010005	PEON	hh	11.0000	4.88889	6.00	29.33
						42.25
Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.65000	65.00	42.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.52000	55.00	28.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.10000	22.00	200.20
						271.05
Equipos		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	42.25	1.27
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.44444	60.00	26.67
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.44444	6.00	2.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.44444	8.00	3.56
						34.17

Partida **04.04.01 LOSA ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **44.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.06667	8.18	0.55

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **24/11/2015**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.66667	7.49	4.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.33333	6.64	8.85
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.33333	6.00	8.00
						22.39

Materiales

02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.10000	4.50	0.45
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.11000	4.00	0.44
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.15000	4.00	20.60
						21.49

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	22.39	0.67
						0.67

Partida **04.04.02 LOSA ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30 X 0.30 X 0.20M**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1,600.0000** EQ. **1,600.0000** Costo unitario directo por : und **5.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.00500	7.49	0.04
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.00500	6.64	0.03
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.04500	6.00	0.27
						0.34
Materiales						
0216010020	LADRILLO TECHO 30X30X20CM	und		1.05000	4.50	4.73
						4.73
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.34	0.01
						0.01

Partida **04.04.03 LOSA ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30 X 0.30 X 0.15M**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1,600.0000** EQ. **1,600.0000** Costo unitario directo por : und **3.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.00500	7.49	0.04
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.00500	6.64	0.03
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.04500	6.00	0.27
						0.34
Materiales						
0216010018	LADRILLO TECHO 30X30X15CM	und		1.05000	3.00	3.15
						3.15
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.34	0.01
						0.01

Partida **04.04.04 LOSA ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
						0.48
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
						3.69
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
						0.01

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

0.01

Partida **04.04.05 LOSA ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000** Costo unitario directo por : m3 **322.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.4000	0.12800	8.18	1.05
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.96000	7.49	7.19
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.64000	6.64	4.25
0101010005	PEON	hh	12.0000	3.84000	6.00	23.04
35.53						
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.59470	65.00	38.66
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.56250	55.00	30.94
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.75130	22.00	192.53
262.13						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	35.53	1.07
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.32000	60.00	19.20
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.32000	6.00	1.92
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.32000	8.00	2.56
24.75						

Partida **04.05.01 ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
0.48						
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
3.69						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
0.01						

Partida **04.05.02 ESCALERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m2 **69.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.13333	8.18	1.09
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.66667	6.64	17.71
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.66667	6.00	16.00
44.79						
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.08000	4.50	0.36
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.10000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.74000	4.00	22.96
23.72						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	44.79	1.34
1.34						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Partida **04.05.03 ESCALERA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **386.79****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.20000	8.18	1.64
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.33333	6.64	8.85
0101010005	PEON	hh	11.0000	7.33333	6.00	44.00
						64.48
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.65000	65.00	42.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.52000	55.00	28.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.10000	22.00	200.20
						271.05
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	64.48	1.93
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.66667	60.00	40.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.66667	6.00	4.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.66667	8.00	5.33
						51.26

Partida **04.06.01 COLUMNETAS, VIGUETAS DE AMARRE, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **4.18****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
						0.48
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
						3.69
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
						0.01

Partida **04.06.02 COLUMNETAS,VIGUETAS DE AMARRE, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 **50.34****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.60000	6.00	9.60
						26.86
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.30000	4.50	1.35
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.17000	4.00	0.68
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.16000	4.00	20.64
						22.67
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	26.86	0.81
						0.81

Partida **04.06.03 COLUMNETAS, VIGUETAS DE AMARRE, CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto

24/11/2015

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **391.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.24000	8.18	1.96
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.60000	7.49	11.98
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	11.0000	8.80000	6.00	52.80
						77.36
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.58350	65.00	37.93
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.58400	55.00	32.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.31650	22.00	182.96
						253.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	77.36	2.32
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.80000	60.00	48.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.80000	6.00	4.80
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.80000	8.00	6.40
						61.52

Partida **05.01 MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M: 1:4, J:1.5CM**

Rendimiento **m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m2 **127.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.13333	8.18	1.09
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010005	PEON	hh	1.5000	2.00000	6.00	12.00
						23.08
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.03100	55.00	1.71
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.43600	22.00	9.59
0216010017	LADRILLO KK TIPO IV 23X13X09 CM	und		69.00000	1.30	89.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.58000	4.00	2.32
						103.41
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	23.08	0.69
						0.69

Partida **05.02 MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M: 1:4, J:1.5CM**

Rendimiento **m2/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000** Costo unitario directo por : m2 **75.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08889	8.18	0.73
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.88889	7.49	6.66
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.88889	6.00	5.33
						12.72
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.03100	55.00	1.71
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.21800	22.00	4.80
0216010017	LADRILLO KK TIPO IV 23X13X09 CM	und		41.00000	1.30	53.30
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.58000	4.00	2.32
						62.22
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	12.72	0.38
						0.38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Partida **05.03 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2: MUROS DE ALBAÑILERIA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : kg **4.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00160	8.18	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.01600	7.49	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.01600	6.64	0.11
0.24						
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		1.03000	4.50	4.64
4.64						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.24	0.01
0.01						

Partida **06.01 TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A**

Rendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.05333	8.18	0.44
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.53333	7.49	3.99
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.26667	6.00	1.60
6.03						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.11700	22.00	2.57
4.17						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	6.03	0.18
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.17776	1.50	0.27
0.45						

Partida **06.02 TARRAJEO EN MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A**

Rendimiento **m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : m2 **17.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.10000	8.18	0.82
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.00000	7.49	7.49
0101010005	PEON	hh	1.5000	0.75000	6.00	4.50
12.81						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.11700	22.00	2.57
4.17						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	12.81	0.38
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.16665	1.50	0.25
0.63						

Partida **06.03 TARRAJEO EN MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A**

Rendimiento **m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.09**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto

24/11/2015

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.13333	8.18	1.09
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010005	PEON	hh	1.5000	1.00000	6.00	6.00
						17.08
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.11700	22.00	2.57
						4.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	17.08	0.51
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.22220	1.50	0.33
						0.84

Partida **06.04 TARRAJEO EN COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A**

Rendimiento **m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m2 **16.32****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.10000	8.18	0.82
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.00000	7.49	7.49
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.50000	6.00	3.00
						11.31
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.11700	22.00	2.57
						4.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	11.31	0.34
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.33330	1.50	0.50
						0.84

Partida **06.05 TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5 C:A**

Rendimiento **m2/DIA MO. 6.5000 EQ. 6.5000 Costo unitario directo por : m2 **19.44****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.12308	8.18	1.01
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.23077	7.49	9.22
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.61538	6.00	3.69
						13.92
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.10000	4.00	0.40
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.11700	22.00	2.57
						4.48
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	13.92	0.42
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.41022	1.50	0.62
						1.04

Partida **06.06 VESTIDURA DE DERRAMES 1:5 C:A**

Rendimiento **m/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m **5.55****

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103004 OFICINAS ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ING. CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUMANGA".**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto

24/11/2015

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.04444	8.18	0.36
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.44444	7.49	3.33
0101010005	PEON	hh	0.3300	0.14667	6.00	0.88
4.57						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.00600	4.00	0.02
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.00200	90.00	0.18
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.01600	22.00	0.35
0.62						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	4.57	0.14
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.14813	1.50	0.22
0.36						

Partida **06.07 BRUÑAS SEGUN DETALLE 1 X 1CM**

Rendimiento **m/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000** Costo unitario directo por : m **3.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.03200	8.18	0.26
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.32000	7.49	2.40
0101010005	PEON	hh	0.3300	0.10560	6.00	0.63
3.29						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	3.29	0.10
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.10666	1.50	0.16
0.26						

Partida **07.01 CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5**

Rendimiento **m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m2 **24.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.13333	8.18	1.09
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.66667	6.00	4.00
15.08						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.00900	4.00	0.04
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.03300	90.00	2.97
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.25700	22.00	5.65
8.73						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	15.08	0.45
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.44440	1.50	0.67
1.12						

Partida **07.02 VESTIDURA EN FONDO DE ESCALERA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : m2 **16.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.10000	8.18	0.82
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.00000	7.49	7.49
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.50000	6.00	3.00
11.31						

ANEXO 9
COSTOS UNITARIOS - CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL
REGIONAL DE AYACUCHO

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO			Fecha presupuesto	24/11/2015		
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA						
Partida	01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2		0.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.01000	8.18	0.08	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.10000	6.00	0.60	
						0.68	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.68	0.02	
						0.02	
Partida	01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		1.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.09600	6.00	0.58	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.03200	8.18	0.26	
						0.87	
Materiales							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.00500	4.00	0.02	
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.02500	7.50	0.19	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.02000	4.00	0.08	
0292010001	CORDEL	m		0.19000	0.25	0.05	
						0.34	
Equipos							
03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.03200	5.00	0.16	
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.03200	15.00	0.48	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.87	0.03	
						0.67	
Partida	02.01	EXCAVACION MANUAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3		14.32	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.02286	8.18	0.19	
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.28571	6.00	13.71	
						13.90	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	13.90	0.42	
						0.42	
Partida	02.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS HASTA 1.00 m					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m3		12.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.02000	8.18	0.16	
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.00000	6.00	12.00	
						12.16	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	12.16	0.36	
						0.36	
Partida	02.03	EXCAVACION PARA ZAPATAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 28.0000	EQ. 28.0000	Costo unitario directo por : m3		17.89	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO				Fecha presupuesto	24/11/2015
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.02857	8.18	0.23
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.85714	6.00	17.14
						17.37
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	17.37	0.52
						0.52
<hr/>						
Partida	02.04		RELLENO Y COMPACT. MANUAL C/MAT. PROPIO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3		4.09
<hr/>						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.01600	8.18	0.13
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.64000	6.00	3.84
						3.97
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	3.97	0.12
						0.12
<hr/>						
Partida	02.05		NIVELACION Y COMPACTADO DE SUBBASE			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m2		0.88
<hr/>						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00229	8.18	0.02
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.04571	6.64	0.30
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.04571	6.00	0.27
						0.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.59	0.02
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2.0000	0.04571	6.00	0.27
						0.29
<hr/>						
Partida	02.06		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		20.89
<hr/>						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00267	8.18	0.02
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.02667	7.49	0.20
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.10667	6.00	0.64
						0.86
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.86	0.03
0301160004	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.02667	230.00	6.13
03012200040005	CAMION VOLQUETE DE 6 m3	hm	4.0000	0.10667	130.00	13.87
						20.03
<hr/>						
Partida	03.01		SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2		21.29
<hr/>						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.01333	8.18	0.11
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.26667	7.49	2.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.13333	6.64	0.89
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.80000	6.00	4.80
						7.80
Materiales						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO			Fecha presupuesto	24/11/2015	
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA					
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
0207030001	HORMIGON	m3		0.12000	35.00	4.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.36000	22.00	7.92
						12.19
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	7.80	0.23
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.13333	8.00	1.07
						1.30
<hr/>						
Partida	03.02		CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30%PG			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		138.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.03200	8.18	0.26
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.32000	7.49	2.40
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.64000	6.64	4.25
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.56000	6.00	15.36
						22.27
Materiales						
0207010011	PIEDRA GRANDE (MAX 8")	m3		0.50000	40.00	20.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.83000	35.00	29.05
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.90000	22.00	63.80
						112.85
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	22.27	0.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.32000	8.00	2.56
						3.23
<hr/>						
Partida	03.03		FALSA ZAPATA 1:12 (C:H) + 30%PG			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		144.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.04000	8.18	0.33
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.40000	7.49	3.00
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.80000	6.64	5.31
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.20000	6.00	19.20
						27.84
Materiales						
0207010011	PIEDRA GRANDE (MAX 8")	m3		0.50000	40.00	20.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.83000	35.00	29.05
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.90000	22.00	63.80
						112.85
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	27.84	0.84
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.40000	8.00	3.20
						4.04
<hr/>						
Partida	03.04		SOBRECIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON 25%PM			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		191.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	8.0000	6.40000	6.00	38.40
						55.66
Materiales						
0207010012	PIEDRA MEDIANA (MAX 4")	m3		0.42000	40.00	16.80

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO			Fecha presupuesto	24/11/2015	
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA					
0207030001	HORMIGON		m3	0.85000	35.00	29.75
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	3.70000	22.00	81.40
						127.95
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.00000	55.66	1.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.80000	8.00
						8.07
<hr/>						
Partida	03.05	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2		48.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.08000	8.18
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.80000	7.49
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.60000	6.64
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.60000	6.00
						26.86
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8		kg		0.26000	4.50
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.13000	4.00
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		4.83000	4.00
						21.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	26.86
						0.81
<hr/>						
Partida	03.06	FALSO PISO DE H=4" MEZCLA 1:8				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		19.75
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.00800	8.18
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.24000	7.49
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.08000	6.64
0101010005	PEON		hh	9.0000	0.72000	6.00
						6.72
Materiales						
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'		und		0.00100	70.00
0207030001	HORMIGON		m3		0.12000	35.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.36000	22.00
						12.19
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	6.72
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.08000	8.00
						0.64
						0.84
<hr/>						
Partida	04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		292.01
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.03200	8.18
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.64000	7.49
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.64000	6.64
0101010005	PEON		hh	8.0000	2.56000	6.00
						24.66
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"		m3		0.59470	65.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.56250	55.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.75130	22.00
						192.53

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO			Fecha presupuesto	24/11/2015	
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA			262.13		
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	24.66	0.74
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.32000	6.00	1.92
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.32000	8.00	2.56
						5.22
<hr/>						
Partida	04.01.02		ZAPATAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
						0.48
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
						3.69
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
						0.01
<hr/>						
Partida	04.02.01		VIGAS DE CIMENTACION, CONCRETO F'C=210 KG/CM2			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		308.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.80000	6.64	5.31
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.20000	6.00	19.20
						31.15
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.65000	65.00	42.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.52000	55.00	28.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.10000	22.00	200.20
						271.05
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	31.15	0.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.40000	6.00	2.40
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.40000	8.00	3.20
						6.53
<hr/>						
Partida	04.02.02		VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2		51.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.60000	6.00	9.60
						26.86
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.30000	4.50	1.35
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.15000	4.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.47000	4.00	21.88
						23.83
Equipos						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO			Fecha presupuesto	24/11/2015	
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	26.86	0.81
0.81						
Partida	04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
						0.48
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
						3.69
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
						0.01
Partida	04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		351.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.60000	7.49	11.98
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	11.0000	8.80000	6.00	52.80
						76.05
Materiales						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.59470	65.00	38.66
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.56250	55.00	30.94
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.75130	22.00	192.53
						262.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	76.05	2.28
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.80000	6.00	4.80
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.80000	8.00	6.40
						13.48
Partida	04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2		50.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08000	8.18	0.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000	7.49	5.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.60000	6.64	10.62
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.60000	6.00	9.60
						26.86
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.30000	4.50	1.35
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.17000	4.00	0.68
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.16000	4.00	20.64
						22.67
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	26.86	0.81
						0.81
Partida	04.03.03	COLUMNAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2				

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO**
 Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

Fecha presupuesto **24/11/2015**

Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
							0.48
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.07000	3.20	3.42
							3.69
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	0.48	0.01
							0.01

Partida **04.04.01 VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3			347.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.04444	8.18	0.36
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.88889	7.49	6.66
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.88889	6.64	5.90
0101010005	PEON		hh	11.0000	4.88889	6.00	29.33
							42.25
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"		m3		0.65000	65.00	42.25
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.52000	55.00	28.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.10000	22.00	200.20
							271.05
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	42.25	1.27
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES		hm	1.0000	0.44444	60.00	26.67
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.44444	6.00	2.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.44444	8.00	3.56
							34.17

Partida **04.04.02 VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m2			59.51
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.08889	8.18	0.73
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.88889	7.49	6.66
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.77778	6.64	11.80
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.77778	6.00	10.67
							29.86
Materiales							
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8		kg		0.21000	4.50	0.95
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.24000	4.00	0.96
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		6.71000	4.00	26.84
							28.75
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	29.86	0.90
							0.90

Partida **04.04.03 VIGAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2**

Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.18
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	--	--	------

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO				Fecha presupuesto	24/11/2015	
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21	
						0.48	
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42	
						3.69	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01	
						0.01	
Partida	04.05.01	LOSA ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		322.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.4000	0.12800	8.18	1.05	
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.96000	7.49	7.19	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.64000	6.64	4.25	
0101010005	PEON	hh	12.0000	3.84000	6.00	23.04	
						35.53	
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.59470	65.00	38.66	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.56250	55.00	30.94	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.75130	22.00	192.53	
						262.13	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	35.53	1.07	
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.32000	60.00	19.20	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.32000	6.00	1.92	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.32000	8.00	2.56	
						24.75	
Partida	04.05.02	LOSA ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		44.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.06667	8.18	0.55	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.66667	7.49	4.99	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.33333	6.64	8.85	
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.33333	6.00	8.00	
						22.39	
Materiales							
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.10000	4.50	0.45	
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.11000	4.00	0.44	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.15000	4.00	20.60	
						21.49	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	22.39	0.67	
						0.67	
Partida	04.05.03	LOSA ALIGERADAS, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO				Fecha presupuesto	24/11/2015
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
						0.48
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
						3.69
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
						0.01
<hr/>						
Partida	04.05.04 LOSA ALIGERADAS, LADRILLO HUECO TECHO 0.30 X 0.30 X 0.15M					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : und		3.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.00500	7.49	0.04
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.00500	6.64	0.03
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.04500	6.00	0.27
						0.34
	Materiales					
0216010018	LADRILLO TECHO 30X30X15CM	und		1.05000	3.00	3.15
						3.15
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.34	0.01
						0.01
<hr/>						
Partida	04.06.01 ESCALERA, CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		386.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.20000	8.18	1.64
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.33333	6.64	8.85
0101010005	PEON	hh	11.0000	7.33333	6.00	44.00
						64.48
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3		0.65000	65.00	42.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.52000	55.00	28.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.10000	22.00	200.20
						271.05
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	64.48	1.93
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.66667	60.00	40.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.66667	6.00	4.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.66667	8.00	5.33
						51.26
<hr/>						
Partida	04.06.02 ESCALERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2		69.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.13333	8.18	1.09
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.66667	6.64	17.71
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.66667	6.00	16.00
						44.79
	Materiales					
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.08000	4.50	0.36

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO			Fecha presupuesto	24/11/2015	
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.10000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.74000	4.00	22.96
23.72						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	44.79	1.34
1.34						
<hr/>						
Partida	04.06.03		ESCALERA, ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.00320	8.18	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.03200	7.49	0.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.03200	6.64	0.21
0.48						
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.06000	4.50	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.07000	3.20	3.42
3.69						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	0.48	0.01
0.01						
<hr/>						
Partida	05.01		MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M: 1:4, J:1.5CM			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2		127.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.13333	8.18	1.09
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010005	PEON	hh	1.5000	2.00000	6.00	12.00
23.08						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.03100	55.00	1.71
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.43600	22.00	9.59
0216010017	LADRILLO KK TIPO IV 23X13X09 CM	und		69.00000	1.30	89.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.58000	4.00	2.32
103.41						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	23.08	0.69
0.69						
<hr/>						
Partida	05.02		MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M: 1:4, J:1.5CM			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m2		75.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.08889	8.18	0.73
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.88889	7.49	6.66
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.88889	6.00	5.33
12.72						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.03100	55.00	1.71
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.21800	22.00	4.80
0216010017	LADRILLO KK TIPO IV 23X13X09 CM	und		41.00000	1.30	53.30
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.58000	4.00	2.32
62.22						
Equipos						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO		Fecha presupuesto	24/11/2015
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA			
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.00000	12.72
				0.38

Partida 05.03 TABIQUE DE FIBROCEMENTO

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **89.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.05000	8.18	0.41
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.00000	7.49	7.49
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.00000	6.00	6.00
						13.90
Materiales						
0204120005	CLAVOS DE FIJACION 1"	cto		0.02000	50.00	1.00
0204210007	PARANTE METALICO 89x38x0.90mmx3m	und		0.80000	15.00	12.00
0238010005	LIJA DE AGUA N°120	und		0.02000	2.50	0.05
0240150006	PASTA P/JUNTA WESTPAC (BALDE) 4.5 Gln. EN INTERIOR	und		0.03000	80.00	2.40
02410200010007	CINTA P/JUNTA FIBRA DE VIDRIO 52mmx91m EN INTERIOR	ril		0.02000	30.00	0.60
0251030006	TORNILLO WAFER P.BROCA 8x13mm	mll		0.01000	500.00	5.00
0251030007	TORNILLO GYPLAC/SUPERBOARD P.BROCA 6x25mm	mll		0.02000	500.00	10.00
0255100007	FULMINANTE MARRON CAL 22	cto		0.02000	100.00	2.00
02621400010025	PLACA SUPERBOARD RECTA 2.44 x 1.22m x 10 mm	und		0.74000	50.00	37.00
0272010087	RIEL METALICO 90x25x0.90mmx3m	und		0.35000	12.00	4.20
						74.25
Equipos						
03011400070001	TALADRO CON BROCA	hm	0.3000	0.15000	4.00	0.60
03011400070009	PISTOLA DE FIJACION DIRECTA DE 10 DISPAROS	hm	0.3000	0.15000	6.00	0.90
						1.50

Partida 06.01 TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5 C:A

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.05333	8.18	0.44
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.53333	7.49	3.99
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.26667	6.00	1.60
						6.03
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.11700	22.00	2.57
						4.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	6.03	0.18
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.17776	1.50	0.27
						0.45

Partida 06.02 TARRAJEO EN MURO INTERIOR, MORTERO 1:5 C:A

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **17.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.10000	8.18	0.82
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.00000	7.49	7.49
0101010005	PEON	hh	1.5000	0.75000	6.00	4.50
						12.81
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO				Fecha presupuesto	24/11/2015	
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA						
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.11700	22.00	2.57
							4.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	12.81	0.38
0301340008	ANDAMIO METALICO		hm	0.3333	0.16665	1.50	0.25
							0.63
<hr/>							
Partida	06.03	TARRAJEO EN MURO EXTERIOR, MORTERO 1:5 C:A					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		22.09	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2000	0.13333	8.18	1.09
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.33333	7.49	9.99
0101010005	PEON		hh	1.5000	1.00000	6.00	6.00
							17.08
Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'		und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.11700	22.00	2.57
							4.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	17.08	0.51
0301340008	ANDAMIO METALICO		hm	0.3333	0.22220	1.50	0.33
							0.84
<hr/>							
Partida	06.04	TARRAJEO EN COLUMNAS, MORTERO 1:5 C:A					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2		16.32	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.10000	8.18	0.82
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.00000	7.49	7.49
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.50000	6.00	3.00
							11.31
Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.02200	4.00	0.09
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'		und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.11700	22.00	2.57
							4.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.00000	11.31	0.34
0301340008	ANDAMIO METALICO		hm	0.3333	0.33330	1.50	0.50
							0.84
<hr/>							
Partida	06.05	TARRAJEO EN VIGAS, MORTERO 1:5 C:A					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.5000	EQ. 6.5000	Costo unitario directo por : m2		19.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.12308	8.18	1.01
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.23077	7.49	9.22
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.61538	6.00	3.69
							13.92
Materiales							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.10000	4.00	0.40
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'		und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.01600	90.00	1.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103005 CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO**Subpresupuesto **001 ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

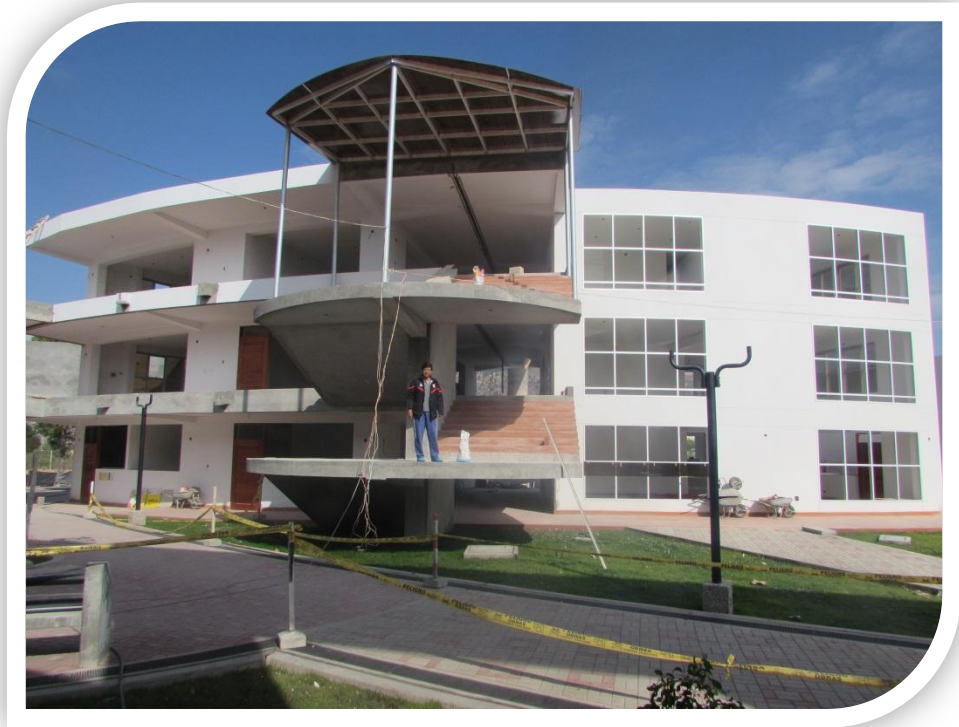
Fecha presupuesto

24/11/2015Partida **07.02 VESTIDURA EN FONDO DE ESCALERA**Rendimiento **m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : m2 **16.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.10000	8.18	0.82
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.00000	7.49	7.49
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.50000	6.00	3.00
						11.31
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.00400	4.00	0.02
0204180009	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 10'	und		0.00100	70.00	0.07
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.01600	90.00	1.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.11700	22.00	2.57
						4.10
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00000	11.31	0.34
0301340008	ANDAMIO METALICO	hm	0.3333	0.33330	1.50	0.50
						0.84

ANEXO 10

FOTOGRAFIAS



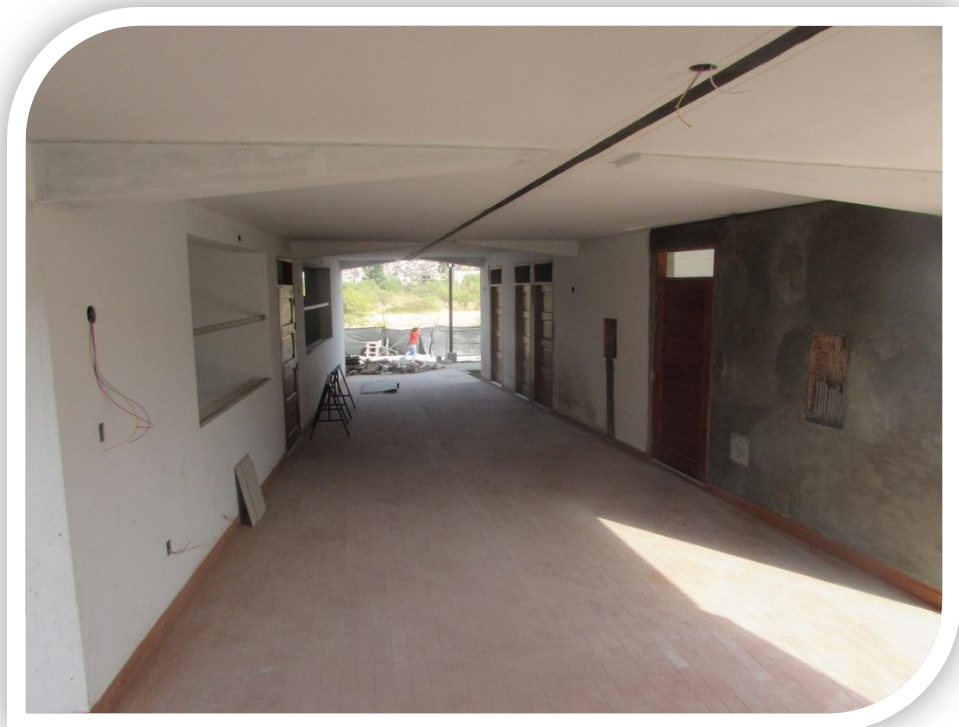
Fotografía 01. Frontis del pabellón de Oficinas Administrativas de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil.



Fotografía 02. Frontis del pabellón de Oficinas Administrativas de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil.



Fotografía 03. Nótese la tipología de construcción de las Oficinas Administrativas de la EFPIC, tipo aporticado con muros de albañilería confinada.



Fotografía 04. Nótese la tipología de construcción de las Oficinas Administrativas de la EFPIC, tipo aporticado con muros de albañilería confinada.



Fotografía 05. Vista posterior del pabellón de Oficinas Administrativas de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil.



Fotografía 06. Vista posterior del pabellón de Oficinas Administrativas de la EFPI.



Fotografía 07. Vista lateral izquierda del frontis del pabellón de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho.



Fotografía 08. Vista lateral izquierda del pabellón de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho.



Fotografía 09. Vea la tipología aporticada con muros de fibrocemento en el interior del pabellón de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho – 2do. Nivel.



Fotografía 10. Nótese la tipología aporticada con muros de fibrocemento en el interior del pabellón de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho – 2do. Nivel.



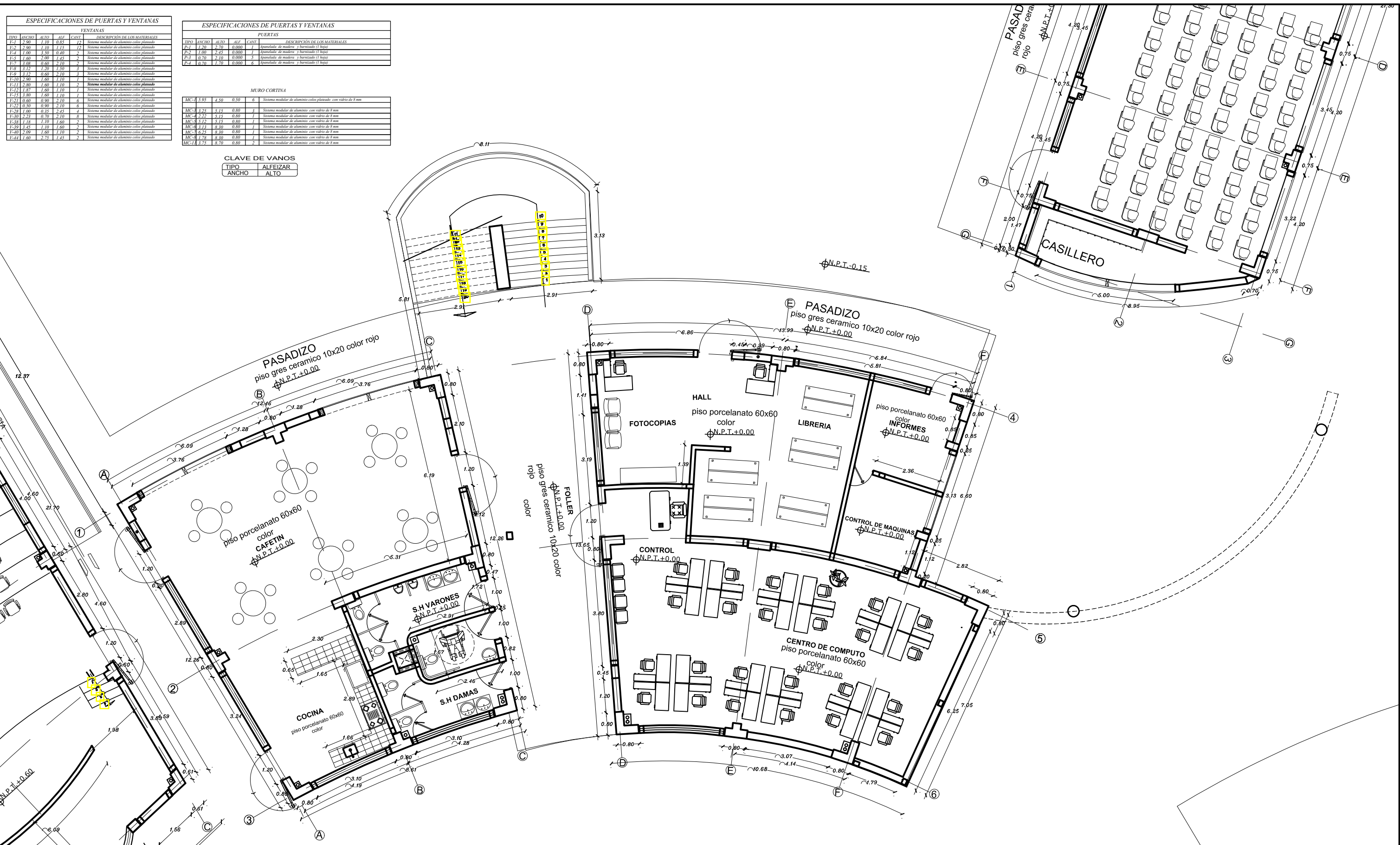
Fotografía 11. Nótese la tipología aporticada con muros de fibrocemento en el interior del pabellón de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho - 1er. Nivel.



Fotografía 12. Vista posterior del pabellón de Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho. Observe el exterior con muros de albañilería confinada.

ANEXO 11

**PLANOS - OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LA ESCUELA DE FORMACIÓN
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



ESPECIFICACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS

VENTANAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANT.
V-1	1.20	1.10	12
V-2	2.40	1.10	12
V-3	1.00	2.50	2
V-4	1.00	2.50	2
V-5	1.00	2.50	2
V-6	1.00	2.50	2
V-7	1.00	2.50	2
V-8	1.00	2.50	2
V-9	1.00	2.50	2
V-10	1.00	2.50	2
V-11	1.00	2.50	2
V-12	1.00	2.50	2
V-13	1.00	2.50	2
V-14	1.00	2.50	2
V-15	1.00	2.50	2
V-16	1.00	2.50	2
V-17	1.00	2.50	2
V-18	1.00	2.50	2
V-19	1.00	2.50	2
V-20	1.00	2.50	2
V-21	1.00	2.50	2
V-22	1.00	2.50	2
V-23	1.00	2.50	2
V-24	1.00	2.50	2
V-25	1.00	2.50	2
V-26	1.00	2.50	2
V-27	1.00	2.50	2
V-28	1.00	2.50	2
V-29	1.00	2.50	2
V-30	1.00	2.50	2
V-31	1.00	2.50	2
V-32	1.00	2.50	2
V-33	1.00	2.50	2
V-34	1.00	2.50	2
V-35	1.00	2.50	2
V-36	1.00	2.50	2
V-37	1.00	2.50	2
V-38	1.00	2.50	2
V-39	1.00	2.50	2
V-40	1.00	2.50	2
V-41	1.00	2.50	2
V-42	1.00	2.50	2
V-43	1.00	2.50	2
V-44	1.00	2.50	2
V-45	1.00	2.50	2
V-46	1.00	2.50	2
V-47	1.00	2.50	2
V-48	1.00	2.50	2
V-49	1.00	2.50	2
V-50	1.00	2.50	2

ESPECIFICACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS

PUERTAS			
TIPO	ANCHO	ALTO	CANT.
P-1	1.20	2.10	1
P-2	1.00	2.25	1
P-3	1.20	2.10	2
P-4	1.20	2.10	6

MURO CORTINA

M.C.	ANCHO	ALTO	CANT.
M.C.-1	3.95	4.50	6
M.C.-2	3.25	5.15	3
M.C.-3	2.22	2.15	1
M.C.-4	5.12	5.15	1
M.C.-5	1.13	8.30	1
M.C.-6	6.25	8.30	1
M.C.-7	1.78	8.30	1
M.C.-8	1.75	8.70	2

CLAVE DE VANOS

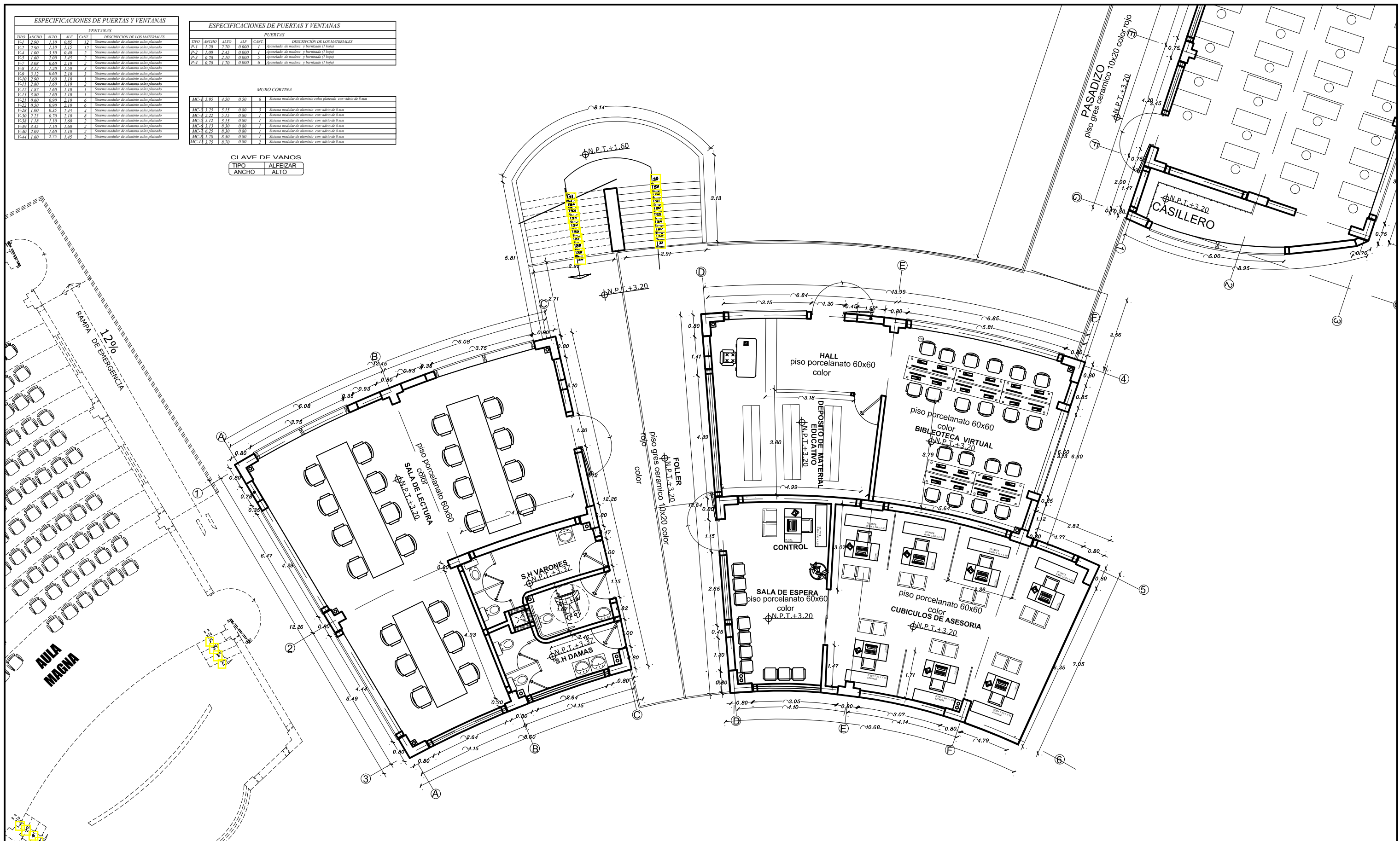
TIPO	ALFEIZAR
ANCHO	ALTO
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1
44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1

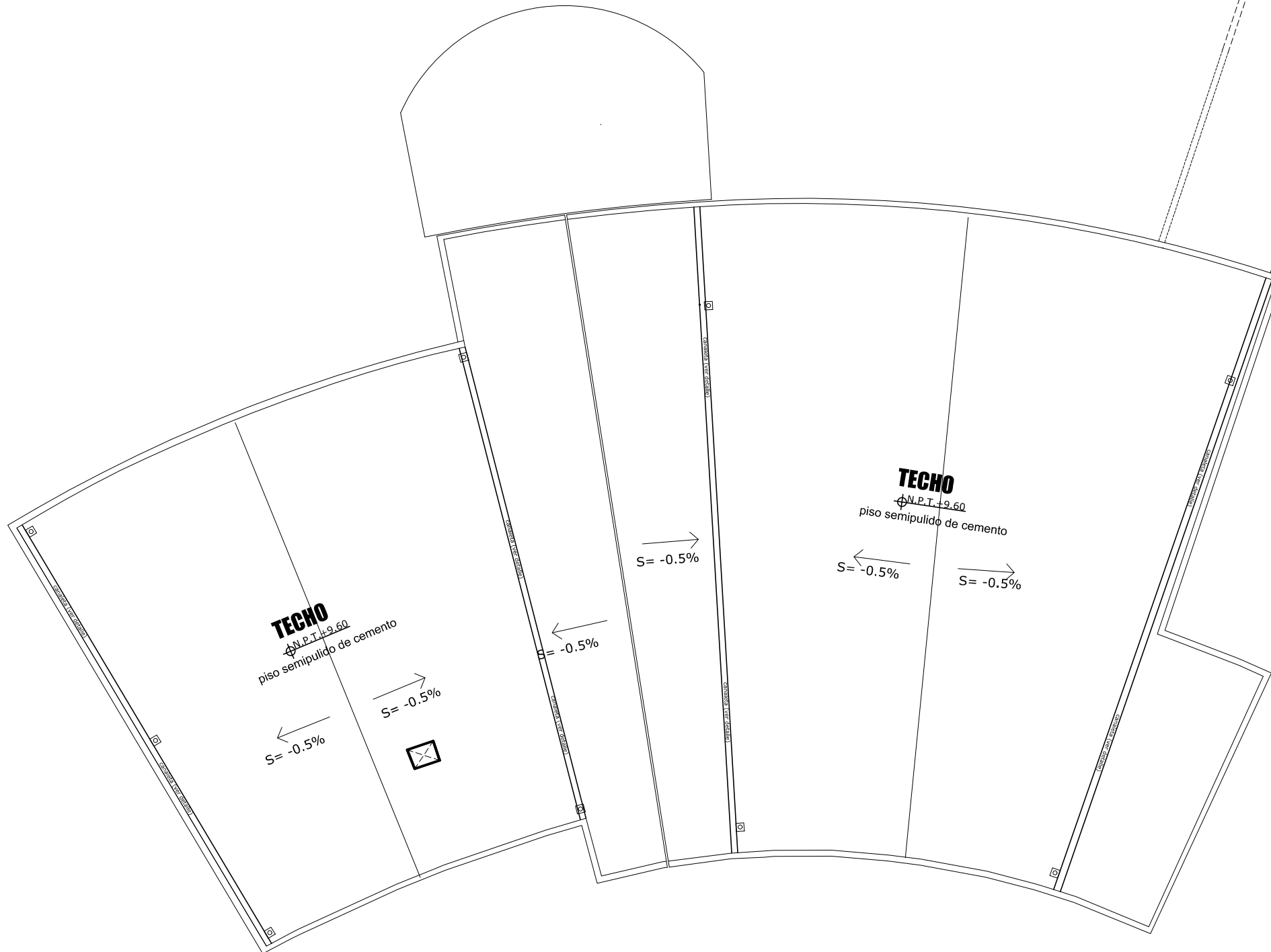
ESPECIFICACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS				
VENTANAS				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALF.	CANT.
V-1	3.90	1.10	0.85	11
V-2	3.50	1.10	1.15	15
V-3	1.00	3.50	0.40	2
V-4	1.60	2.60	1.45	7
V-5	1.60	2.60	1.45	7
V-6	3.08	0.60	2.10	2
V-7	3.12	1.20	1.50	3
V-8	3.12	1.20	1.50	3
V-9	3.12	1.20	1.50	3
V-10	2.90	1.60	1.10	1
V-11	2.90	1.60	1.10	2
V-12	1.87	1.60	1.10	1
V-13	3.80	1.60	1.10	1
V-14	0.60	0.90	2.10	6
V-15	0.90	2.10	0.60	6
V-16	1.00	0.35	2.45	4
V-17	2.32	0.70	2.10	8
V-18	1.18	1.10	1.60	2
V-19	1.45	1.10	1.60	2
V-20	2.09	1.60	1.10	2
V-21	1.60	2.55	1.45	2

ESPECIFICACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS				
PUERTAS				
TIPO	ANCHO	ALTO	ALF.	CANT.
P-1	1.30	2.70	0.090	1
P-2	1.00	2.42	0.090	1
P-3	0.70	2.10	0.090	3
P-4	0.70	1.70	0.090	6

MURO CORTINA				
MC	ANCHO	ALTO	ALF.	CANT.
MC-1	5.95	4.50	0.50	6
MC-2	2.75	5.15	0.80	2
MC-3	2.22	5.15	0.80	1
MC-4	2.12	5.15	0.80	1
MC-5	2.13	8.30	0.80	1
MC-6	6.35	8.30	0.80	1
MC-7	7.78	8.30	0.80	1
MC-8	3.75	8.70	0.50	2

CLAVE DE VANOS		
TIPO	ALFEIZAR	ALTO





UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL
DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

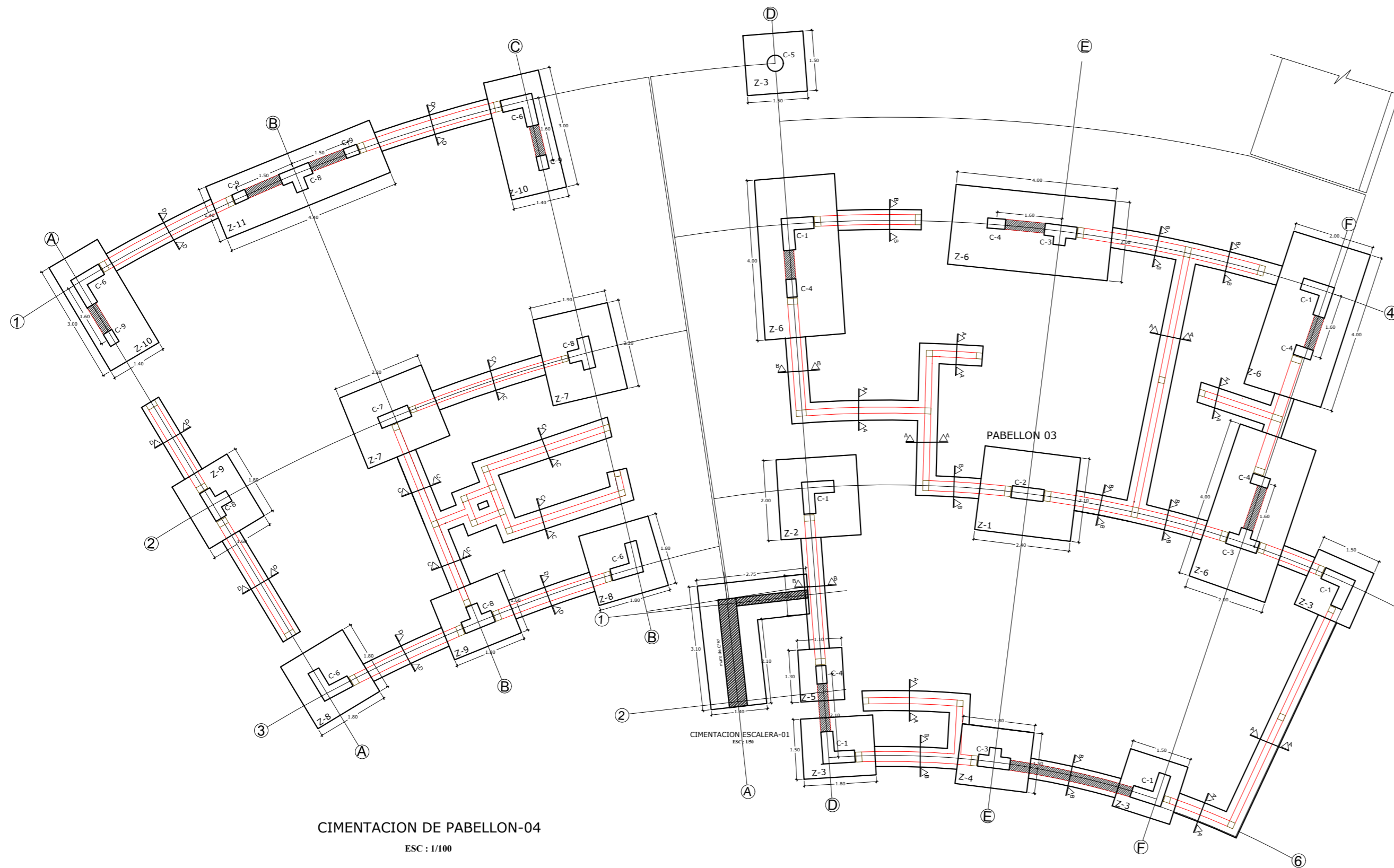
Tesis para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL
Tesisista: Bach. MOISES NICO BARBARÁN ORIUNDO
Asesor: Mg. Ing. CRISTIAN CASTRO PEREZ
Dibujo: Moisés Nico Barbarán Oriundo

Título:
ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS
EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD
DE AYACUCHO.

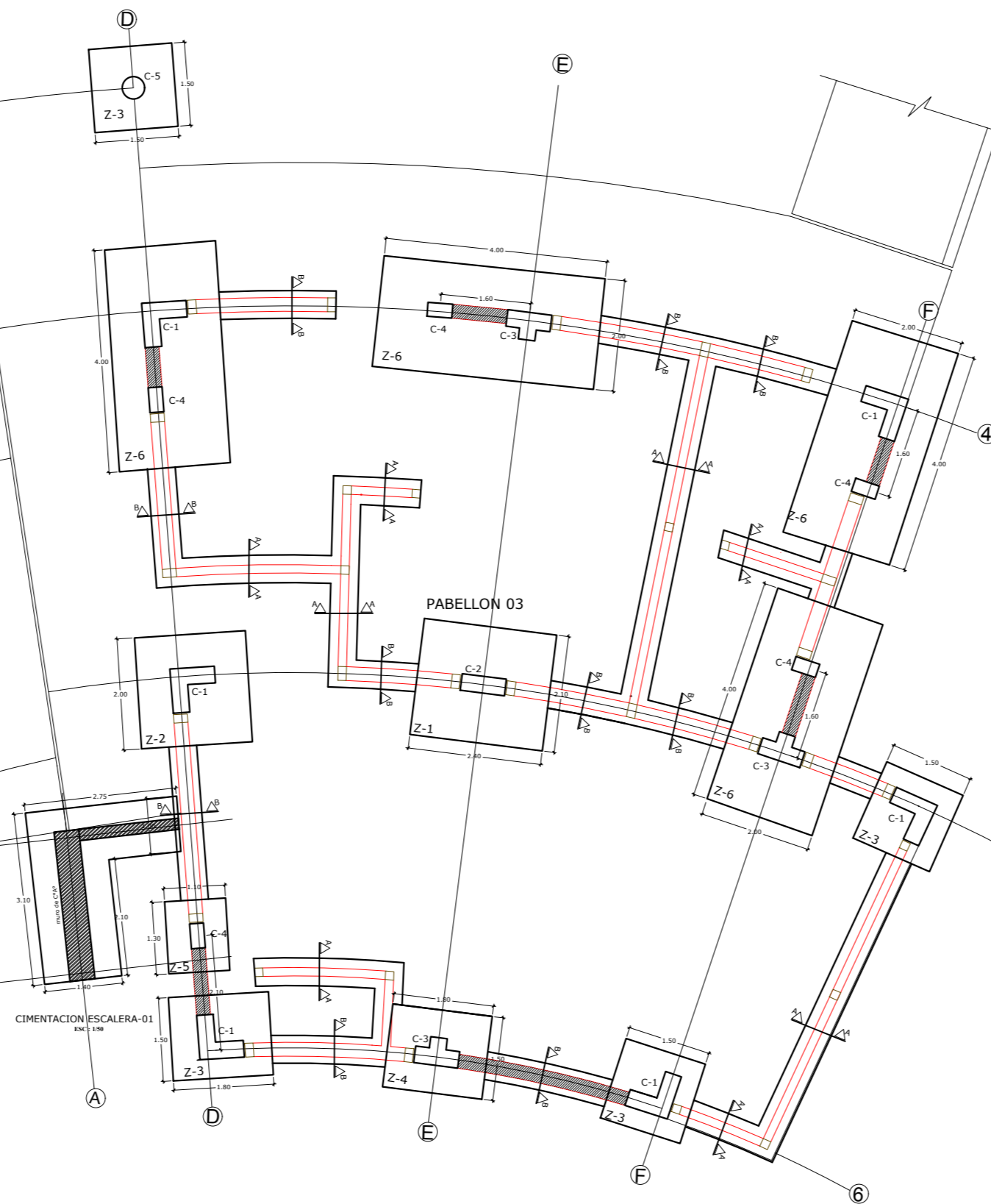
Edificación de sistema constructivo tipo aporticado con muros de
albañilería confinada: Oficinas Administrativas de la EFPIC UNSCH

ARQUITECTURA
PLANTA TECHOS

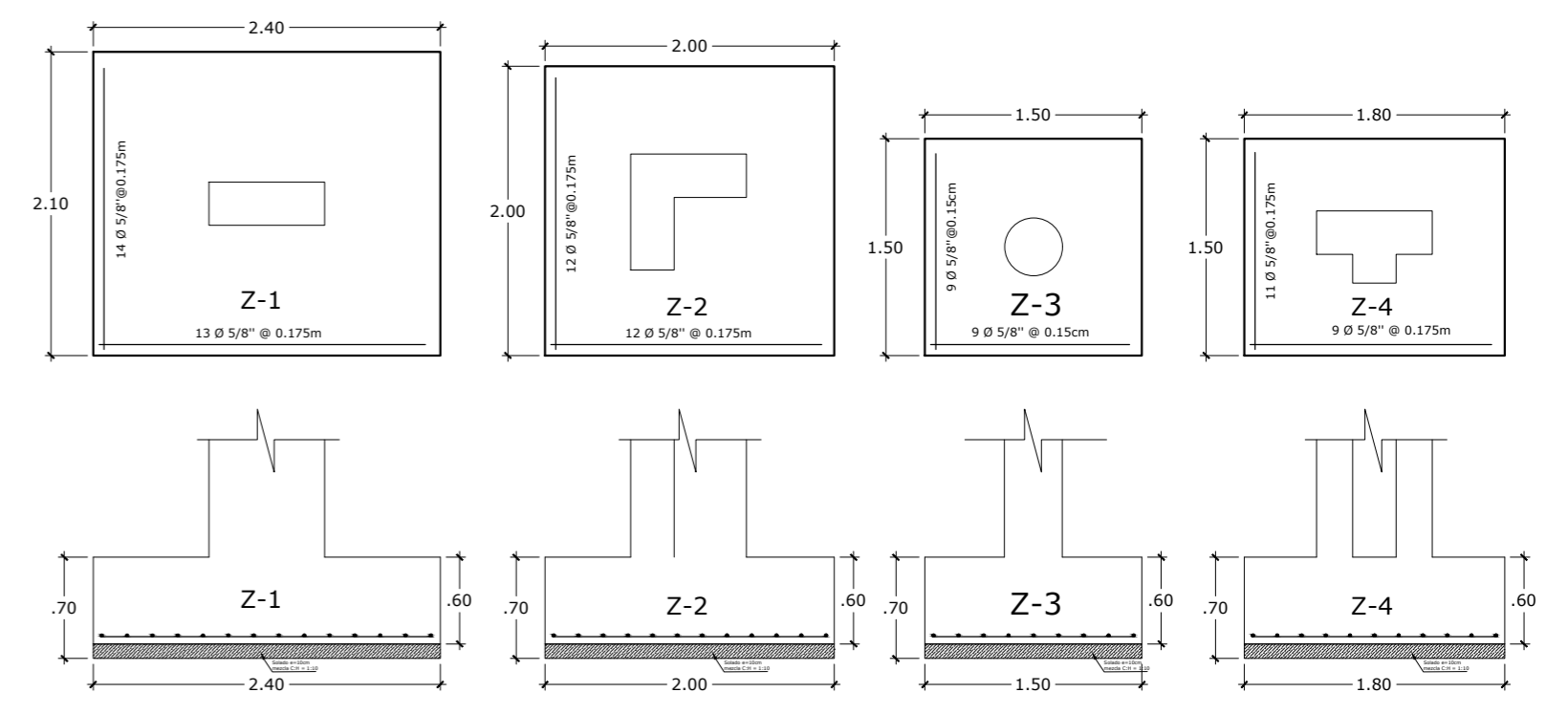
ESCALA: 1/75
FECHA: Agosto 2016
LAMINA: A-04



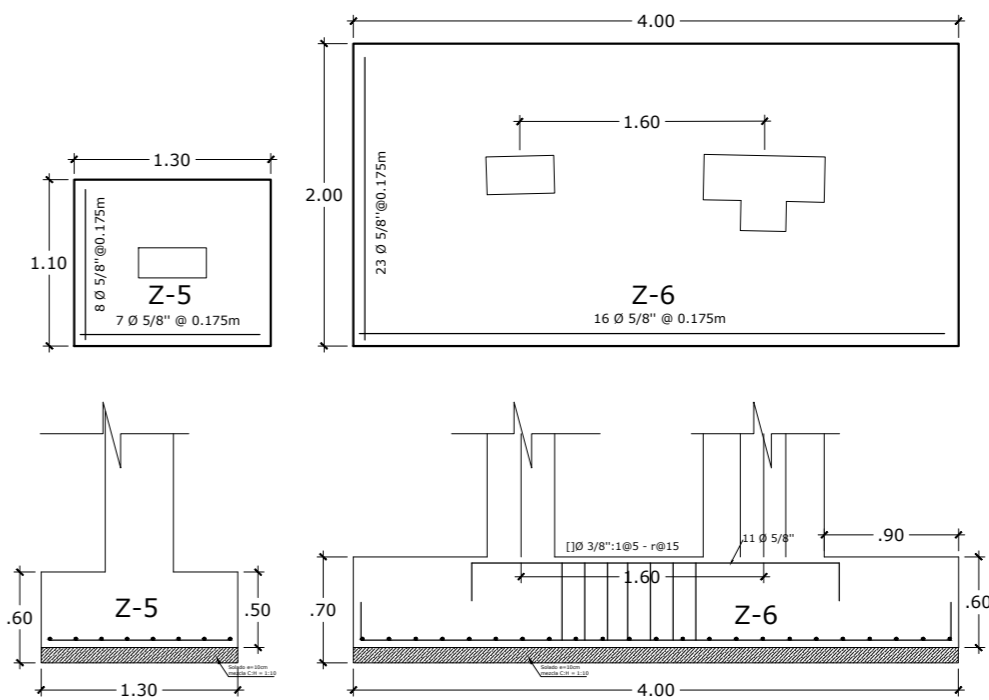
CIMENTACION DE PABELLON-04
ESC: 1/100



CIMENTACION DE PABELLON-03
ESC: 1/100

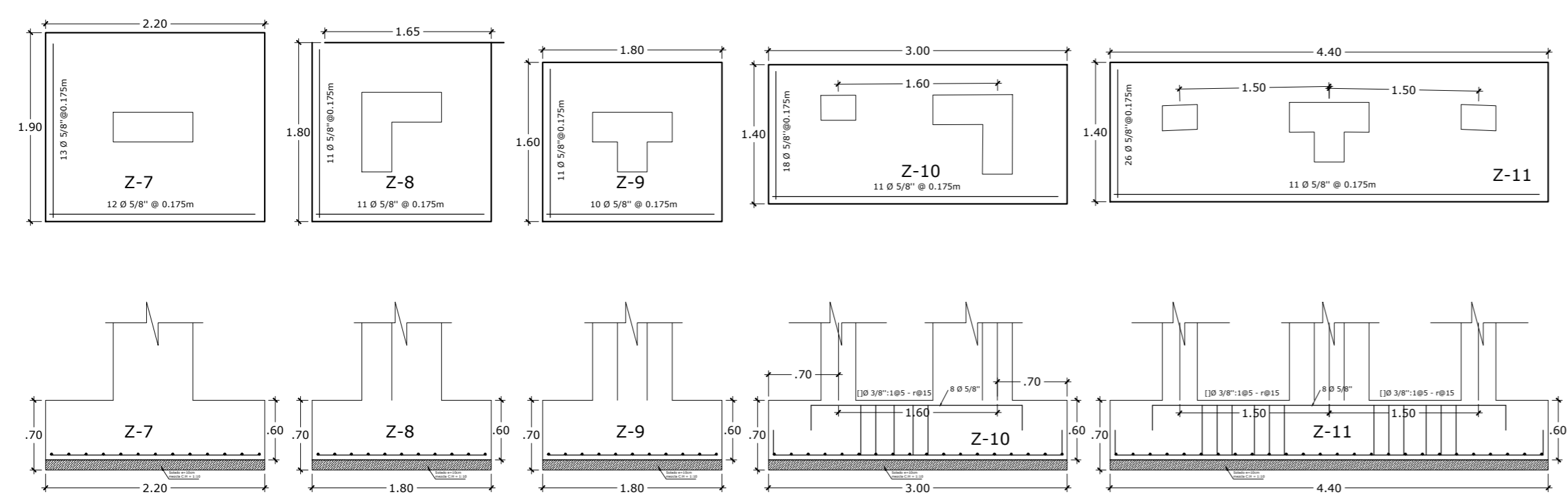


ARMADURA DE ZAPATAS EN PABELLON-03
ESC: 1/50

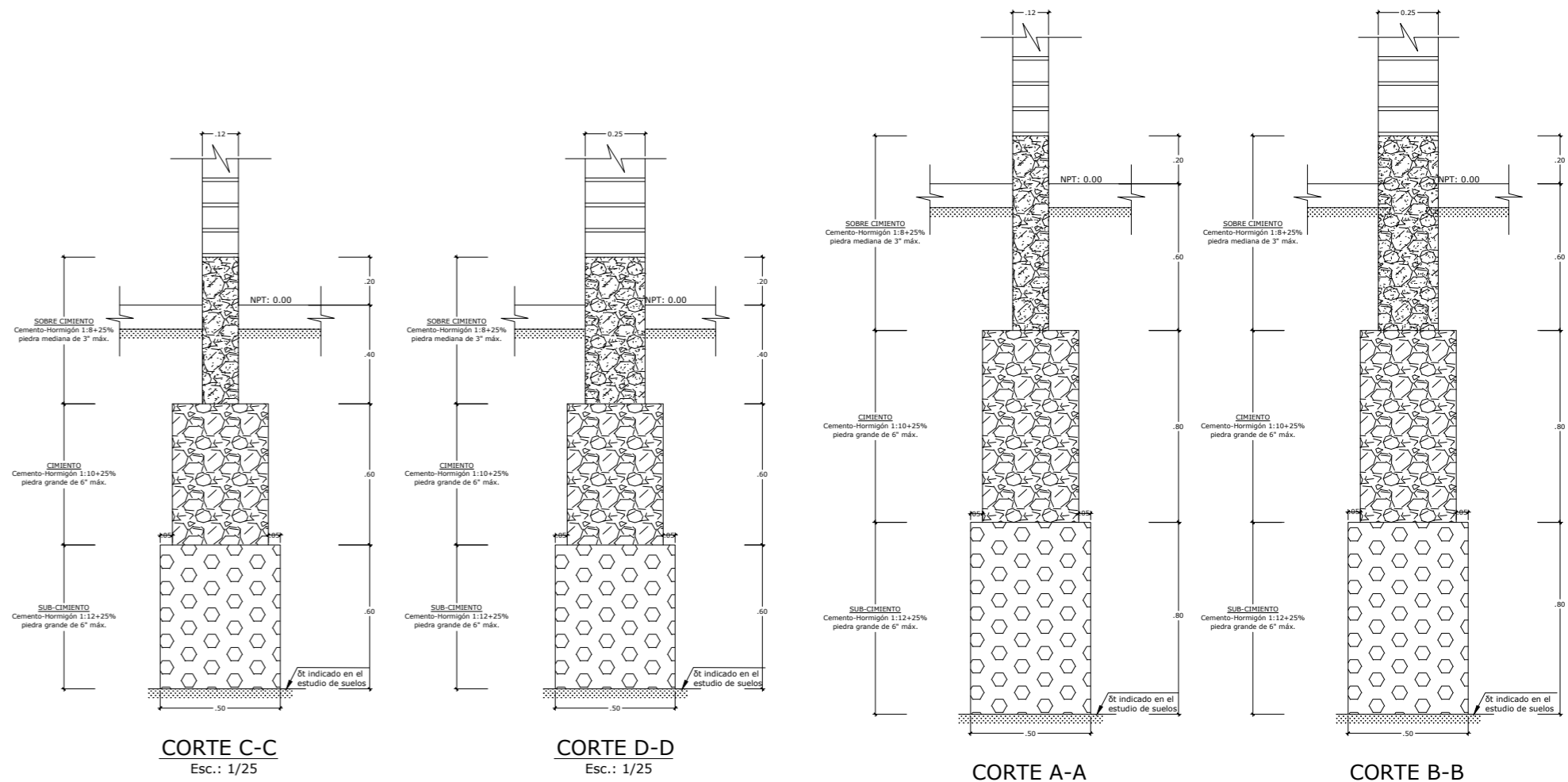


ESPECIFICACIONES - 01	
SOLASAS: Mezcla Cemento-hormigón 1:12, e=3"	
ZAPATAS: Concreto zapatas f'c=210 kg/cm2 Acero fy=4200 kg/cm2 Recubrimiento en zapatas: 7.0 cm	
CIMENTACION Sub cimiento : C-H: 1-12+30RPG, #6" Cimiento corrido: C-H: 1-10+30RPG, #6" Sobre cimiento : C-H: 1-8+20RPG, #3"	
CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO qt: 2.48 Kg/cm2 yt: 1650 Kg/m3	

GANCHOS ESTANDAR EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADO		
Ø	A(cm)	* ELACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN VIGAS Y COLUMNAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS ESTANDAR, LAS CUALES SE ALCANAN EN EL CONCRETO SEGUN EL CUADRO MOSTRADO.
1/4"	10	
3/8"	15	
1/2"	20	
5/8"	25	
3/4"	30	
1"	40	



ARMADURA DE ZAPATAS EN PABELLON-04
ESC: 1/50



CORTE C-C
Esc.: 1/25

CORTE D-D
Esc.: 1/25

CORTE A-A

CORTE B-B

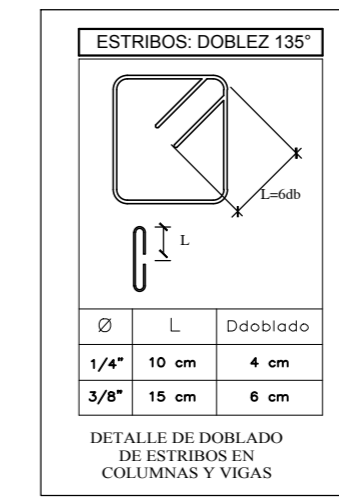
DETALLE DE CIMIENTO CORRIDO: PABELLON 04
ESC: 1/25

DETALLE DE CIMIENTO CORRIDO: PABELLON 03
ESC: 1/25

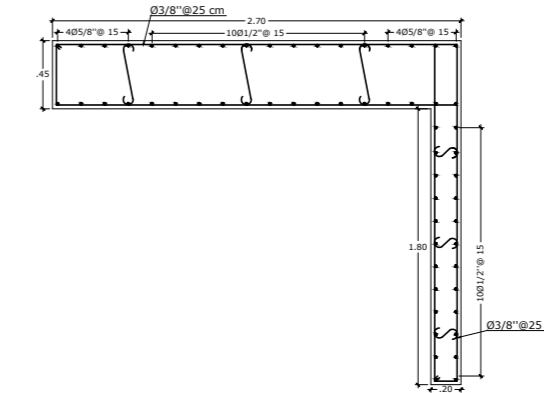
SECCIONES DE COLUMNAS DEL PABELLON N°03

COLUMNAS	C1	C2	C3	C4	C5
1 ER PISO	 12 Ø 3/4" + 12 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-8@12.5-r@0.25cm	 4 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-8@12.5-r@0.25cm	 10 Ø 3/4" + 13 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-8@12.5-r@0.25cm	 10 Ø 1/2" Estribo 1[Ø 3/8":1@5-9@10-r@0.20cm	 6 Ø 5/8" Estribo 1[Ø 3/8":1@5-9@15-r@0.20cm
2DO PISO	 12 Ø 3/4" + 6 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-6@12.5-r@0.25cm	 4 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-6@12.5-r@0.25cm	 10 Ø 3/4" + 7 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-6@12.5-r@0.25cm	 10 Ø 1/2" Estribo 1[Ø 3/8":1@5-9@10-r@0.20cm	 6 Ø 5/8" Estribo 1[Ø 3/8":1@5-9@10-r@0.20cm
3ER PISO	 12 Ø 3/4" + 6 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-6@12.5-r@0.25cm	 4 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-6@12.5-r@0.25cm	 10 Ø 3/4" + 7 Ø 5/8" Estribo 2[Ø 3/8":1@5-6@12.5-r@0.25cm	 10 Ø 1/2" Estribo 1[Ø 3/8":1@5-9@10-r@0.20cm	 6 Ø 5/8" Estribo 1[Ø 3/8":1@5-9@10-r@0.20cm

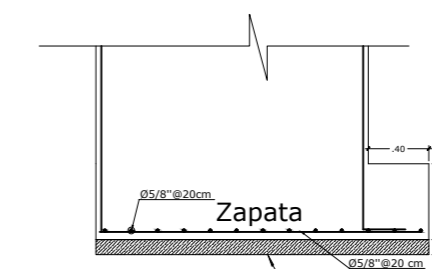
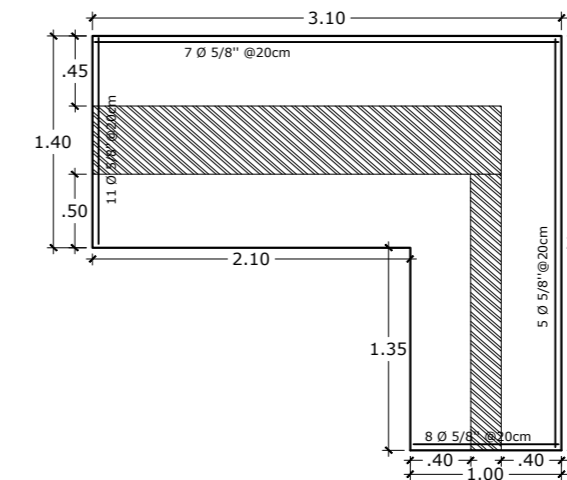
Escala: 1/20



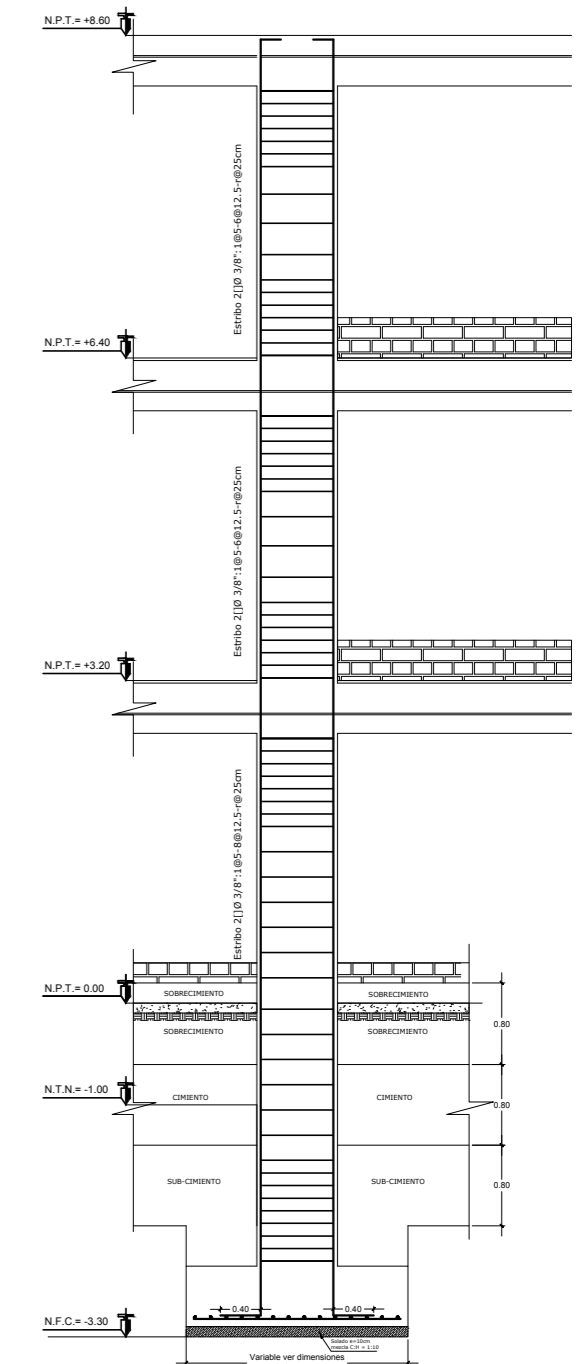
SECCION DE C°A° EN ESCALERA ESC: 1/50



ZAPATA EN ESCALERA-01 ESC: 1/50



DETALLE DE ELEVACION CIMENTACION-C°A° Escala: 1/50



PABELLON 03
DETALLE DE ELEVACION CIMENTACION-COLUMNA-VIGA-MUROS
Escala: 1/75

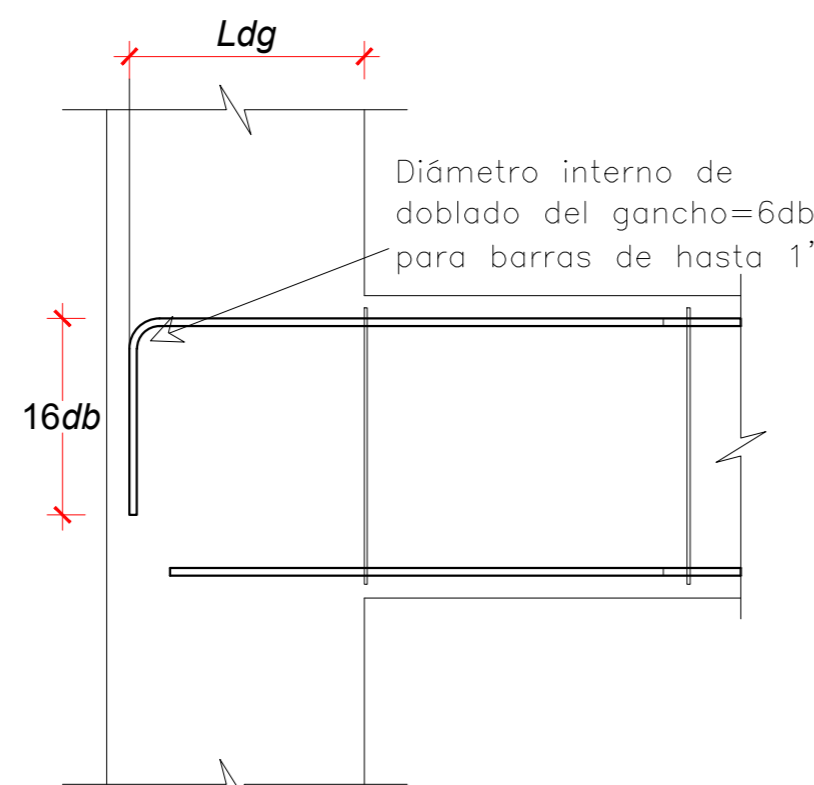
ESPECIFICACIONES - 01

SOLADOS:
Mescla Cemento-hormigón 1:12, e=3"

ZAPATAS:
Concreto zapatas $f'_c=210$ kg/cm²
Acero $f'_y=4200$ kg/cm²
Recubrimiento en zapatas: 7.0 cm

CIMENTACIÓN
Sub cimiento : C-H: 1-12+30%PG, Ø6"
Cimiento corrido: C-H: 1-10+30%PG, Ø6"
Sobre cimiento : C-H: 1-8+25%PM, Ø3"

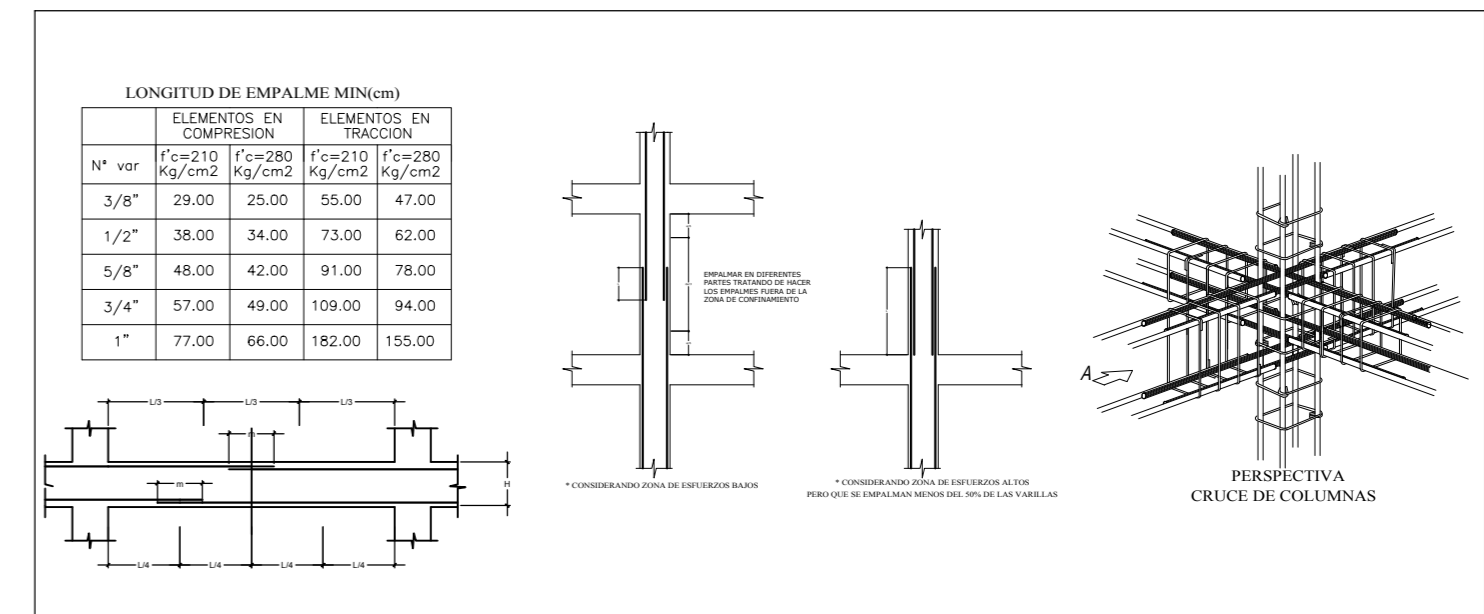
CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO
 δt : 2.48 Kg/cm²
 γt : 1650 Kg/m³



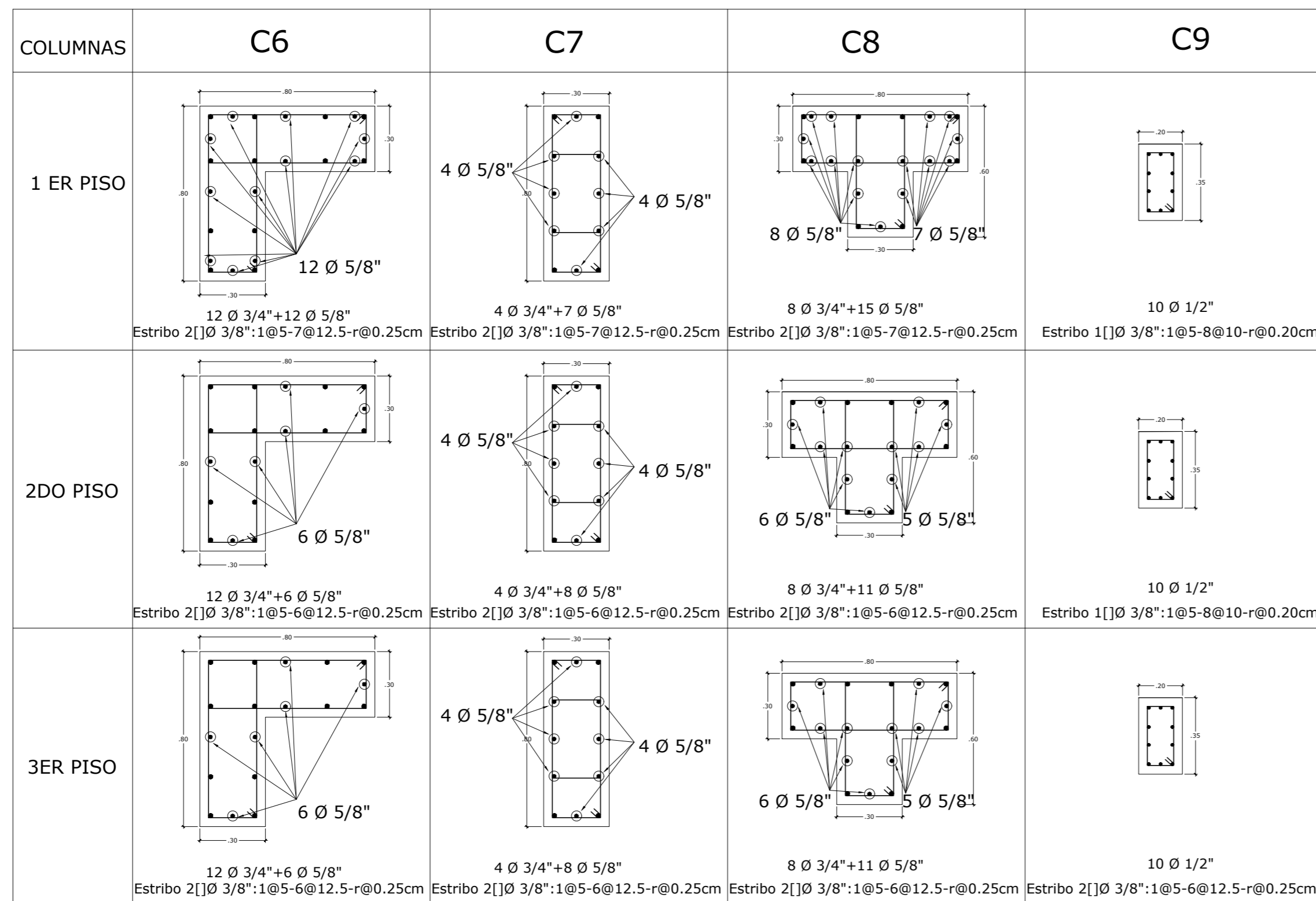
GANCHOS ESTANDAR EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADO

Ø	A(cm)	* ELACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN VIGAS Y COLUMNAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDAR, LAS CUALES SE ALOJARAN EN EL CONCRETO SEGÚN EL CUADRO MOSTRADO.
1/4"	10	
3/8"	15	
1/2"	20	
5/8"	25	
3/4"	30	
1"	40	

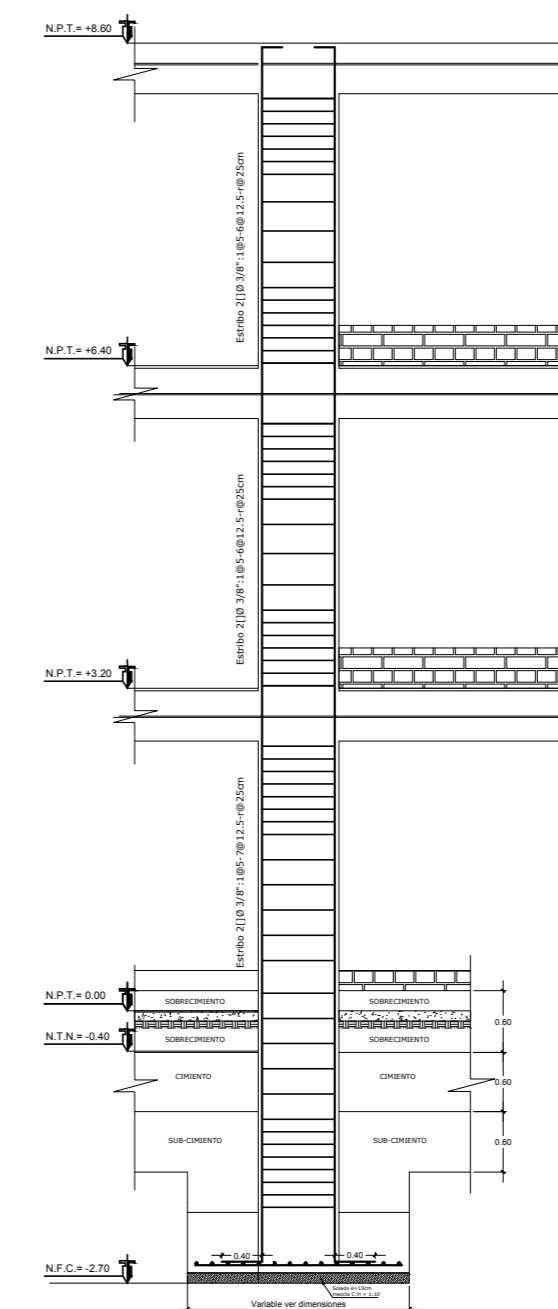
Número fácil de recordar: Para $f_c = 210$ $Ldg = 22db$ pero no menor de 0.15m



SECCIONES DE COLUMNAS DEL PABELLON N°04



Escala: 1/25



PABELLON 04
DETALLE DE ELEVACION
CIMENTACION-COLUMNA-VIGA-MUROS
Escala: 1/75

ESTRIBOS: DOBLEZ 135°		
Ø	L	Ddoblado
1/4"	10 cm	4 cm
3/8"	15 cm	6 cm

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

ESPECIFICACIONES - 01

SOLADOS:

Mescla Cemento-hormigón 1:12, e=3"

ZAPATAS:

Concreto zapatas f'c=210 kg/cm²

Acero f'y=4200 kg/cm²

Recubrimiento en zapatas: 7.0 cm

CIMENTACIÓN

Sub cimiento : C-H: 1-12+30%PG, Ø6"

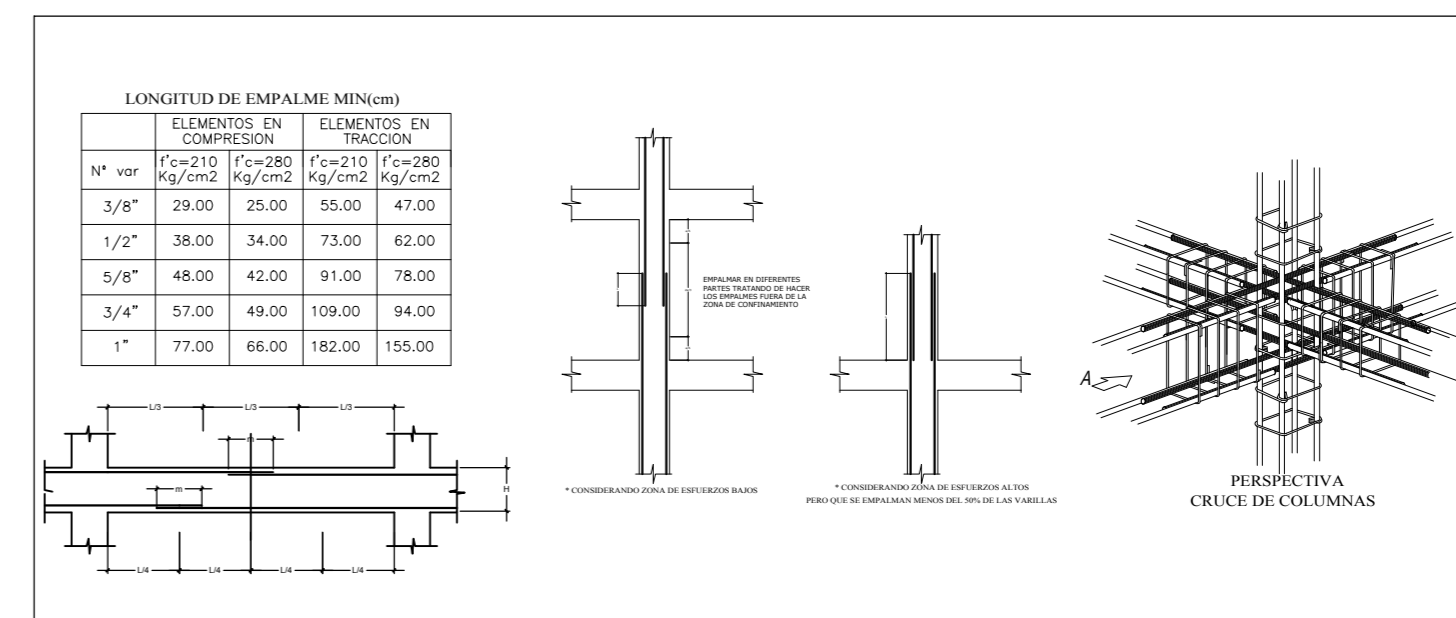
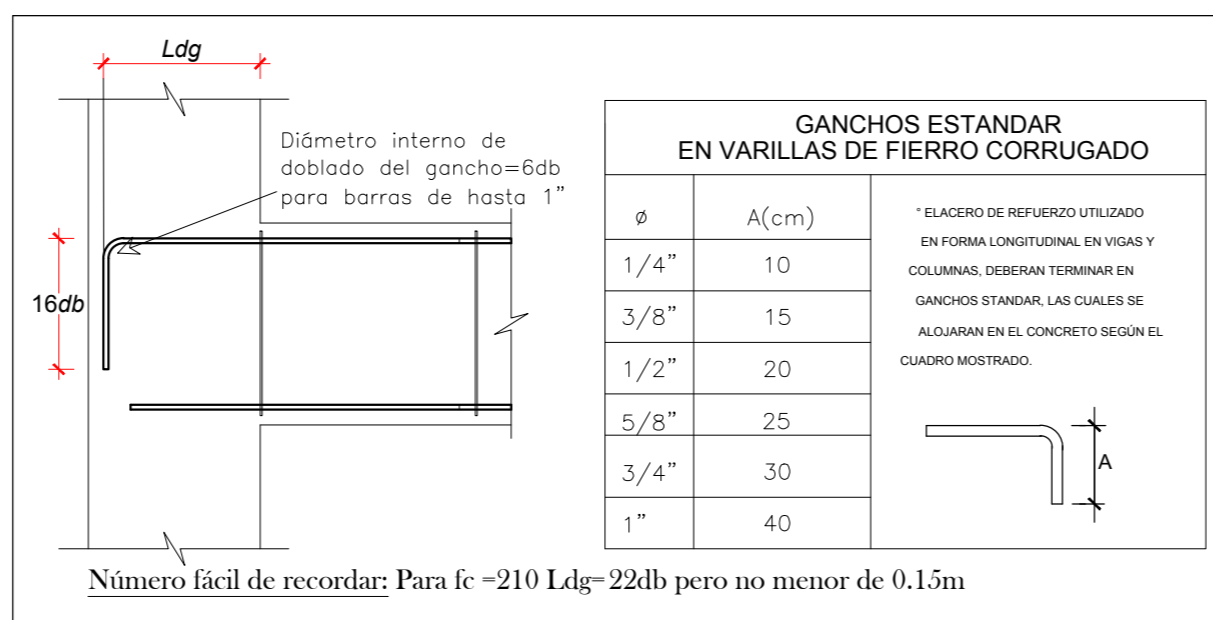
Cimiento corrido: C-H: 1-10+30%PG, Ø6"

Sobre cimiento : C-H: 1-8+25%PM, Ø3"

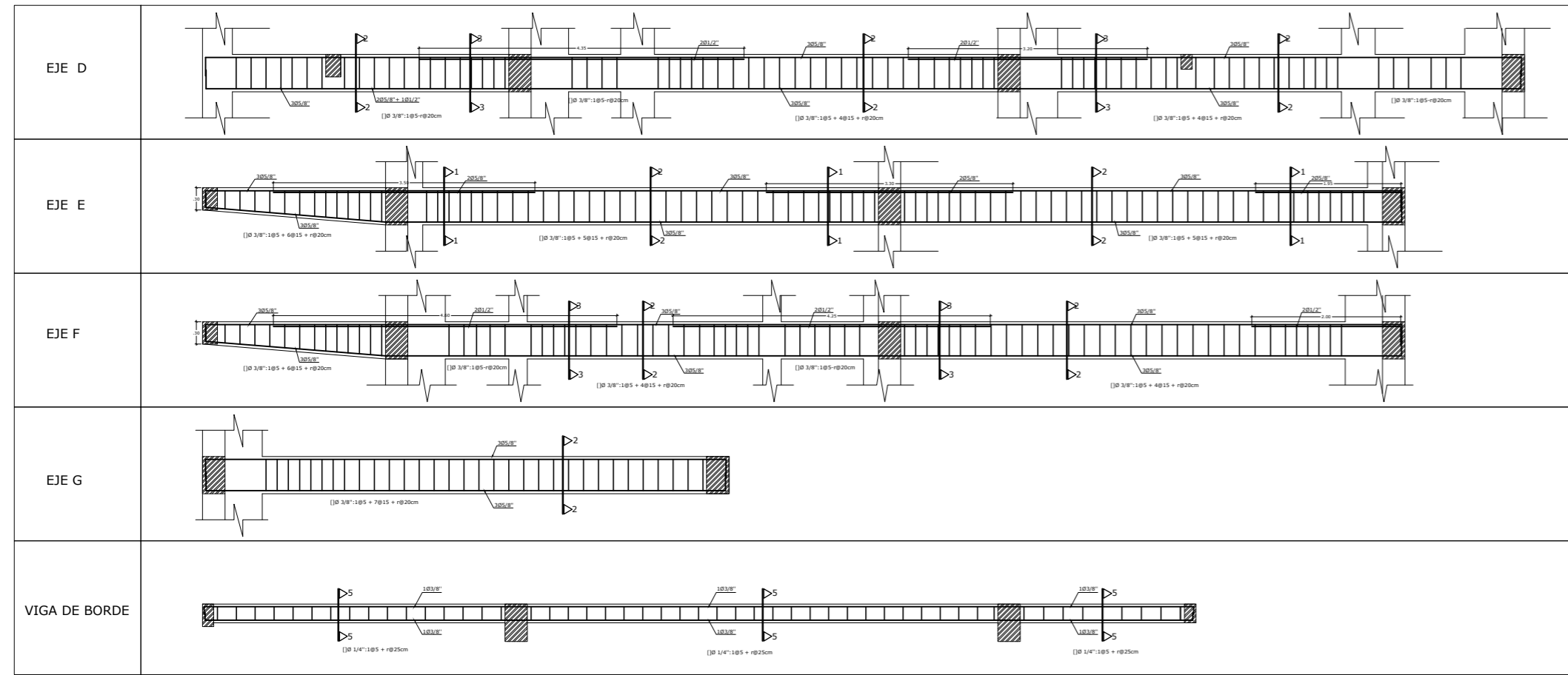
CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO

Øt: 2.48 Kg/cm²

yt: 1650 Kg/m³

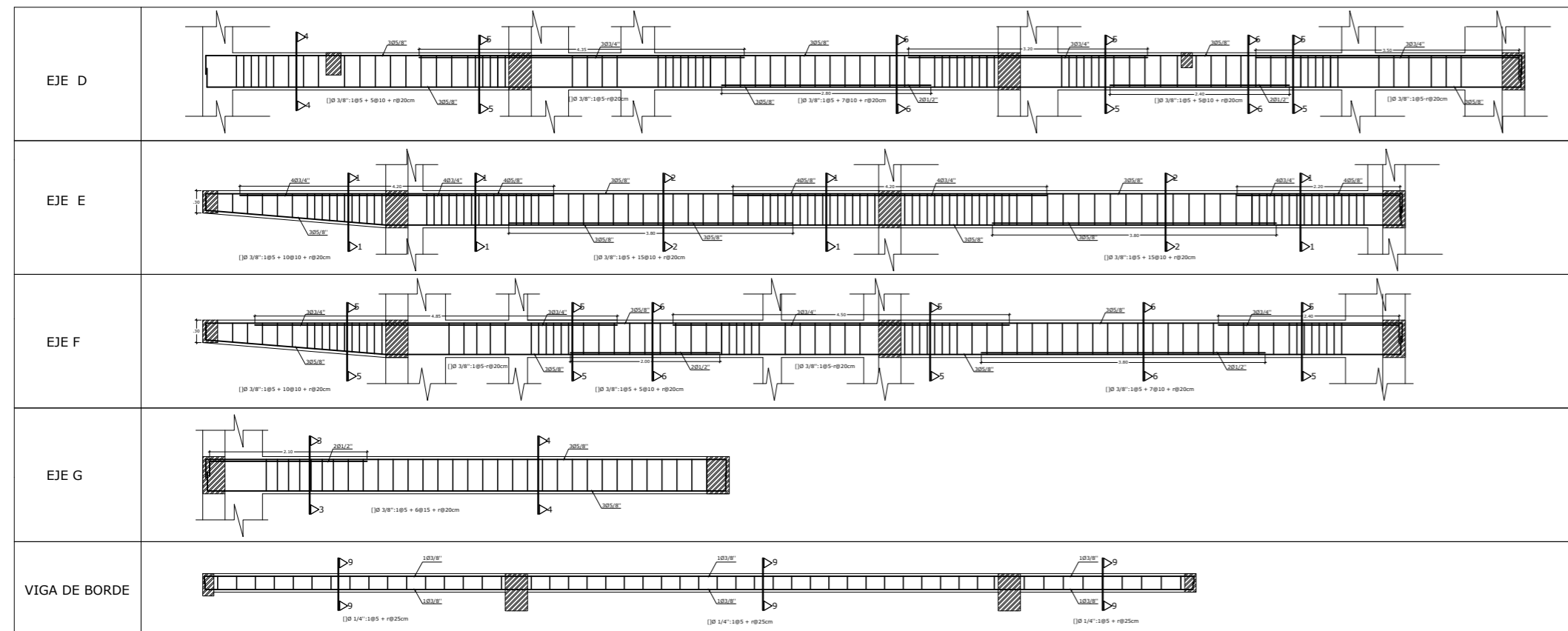


ARMADURA VIGAS LONGITUDINALES AZOTEA-PABELLON 03



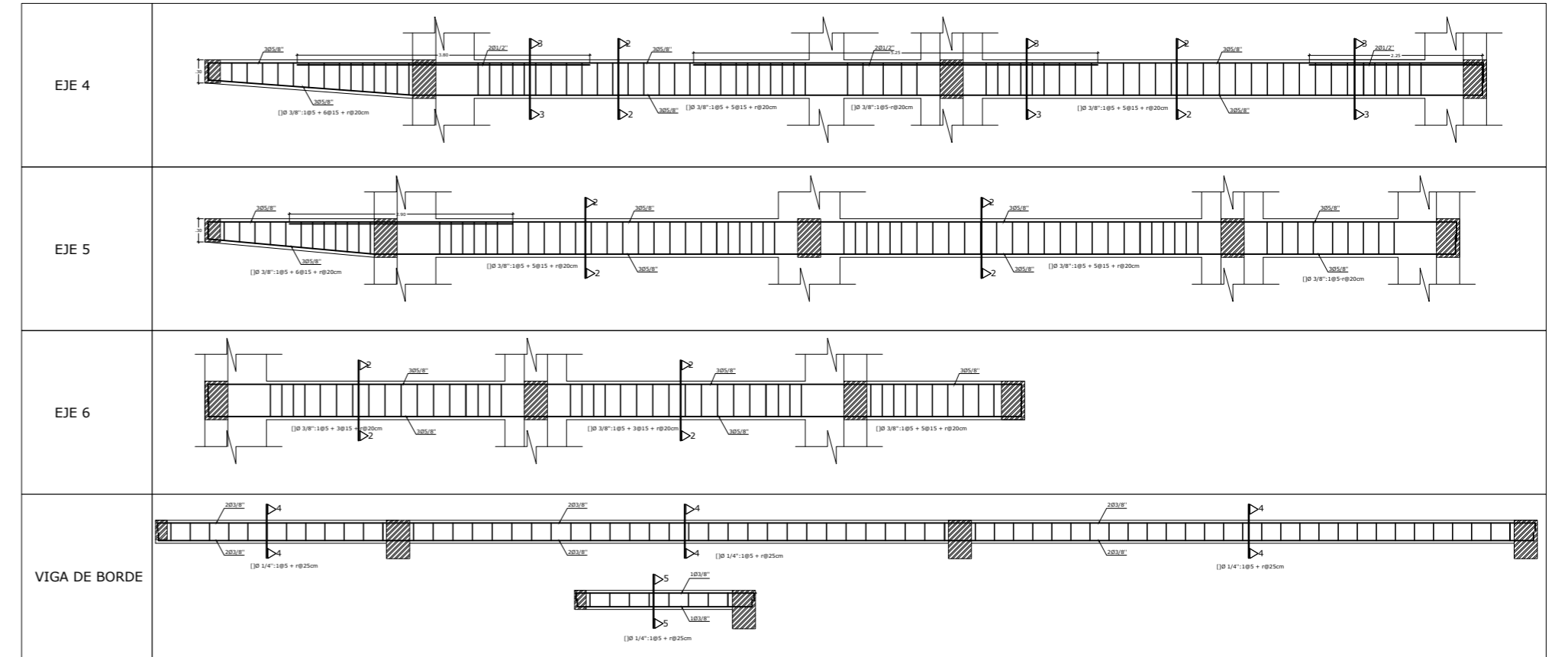
Escala: 1/75

ARMADURA VIGAS LONGITUDINALES 1°-2° PISO DEL PABELLON 03



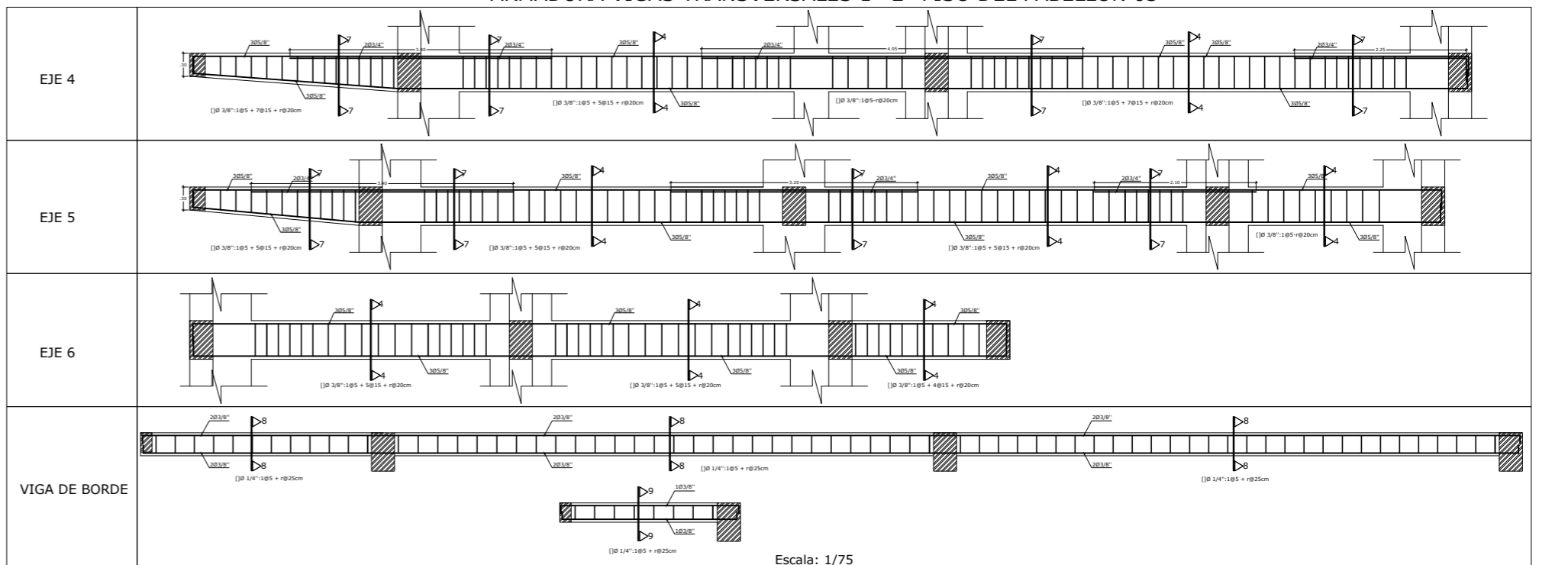
Escala: 1/75

ARMADURA VIGAS TRANSVERSALES AZOTEA-PABELLON 03



Escala: 1/75

ARMADURA VIGAS TRANSVERSALES 1°-2° PISO DEL PABELLON 03



Escala: 1/75

ESPECIFICACIONES - 02

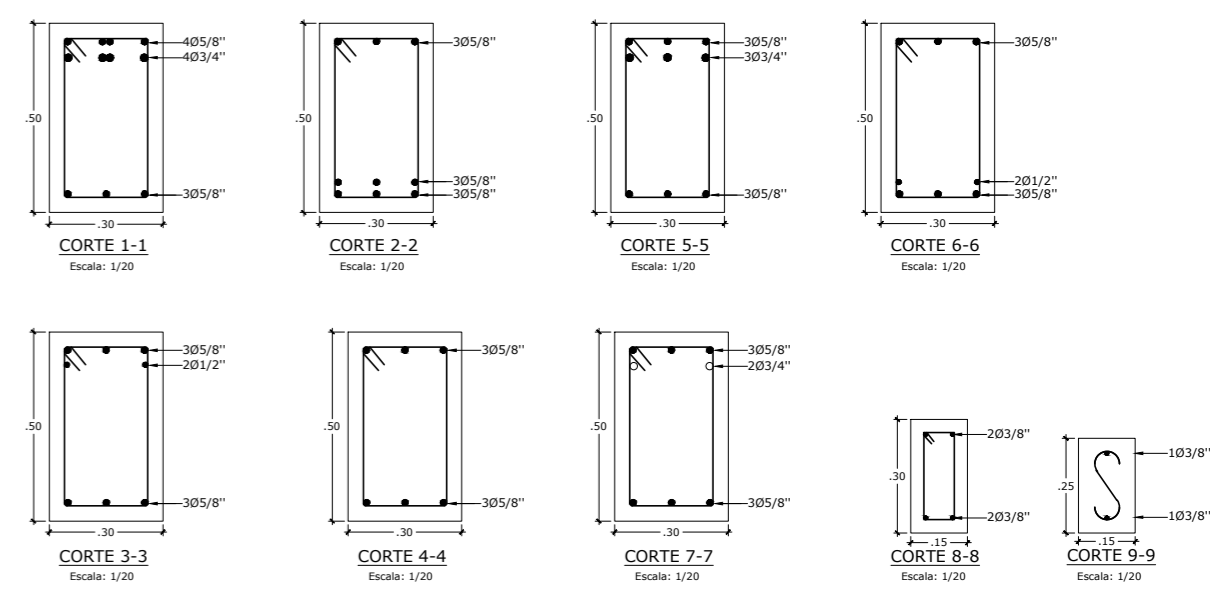
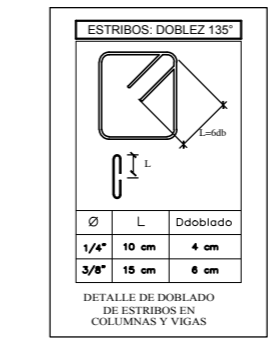
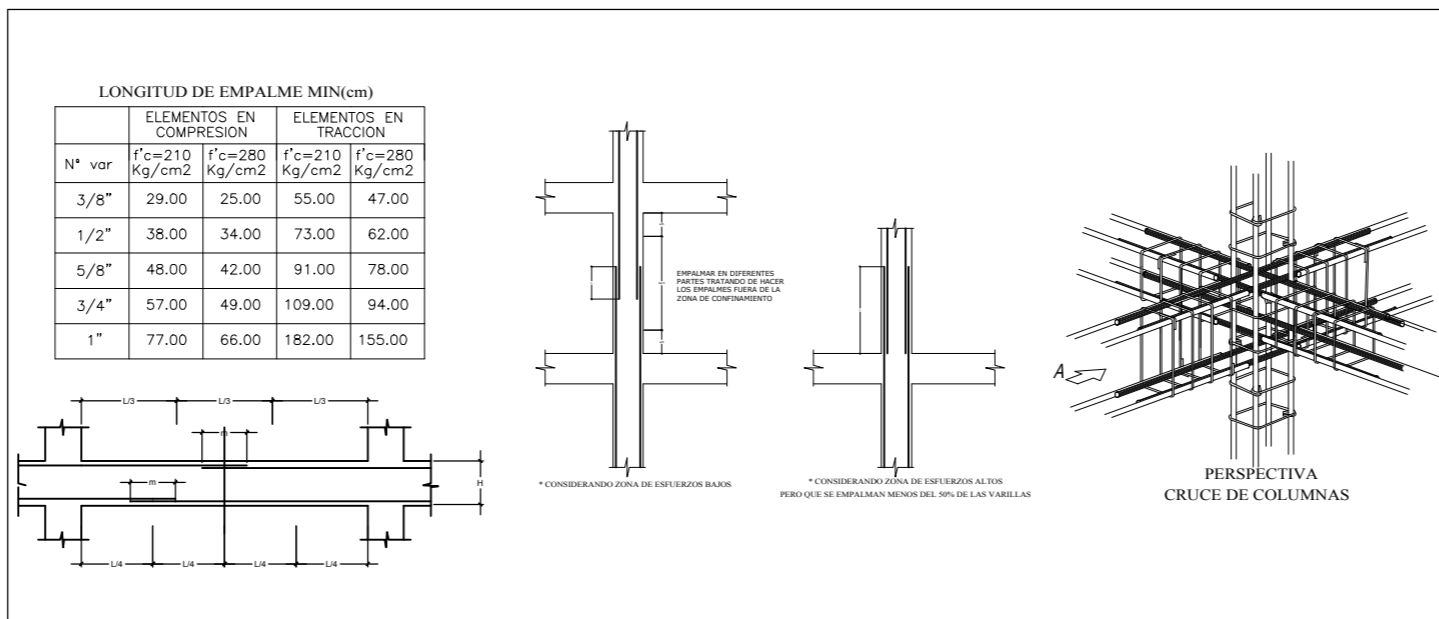
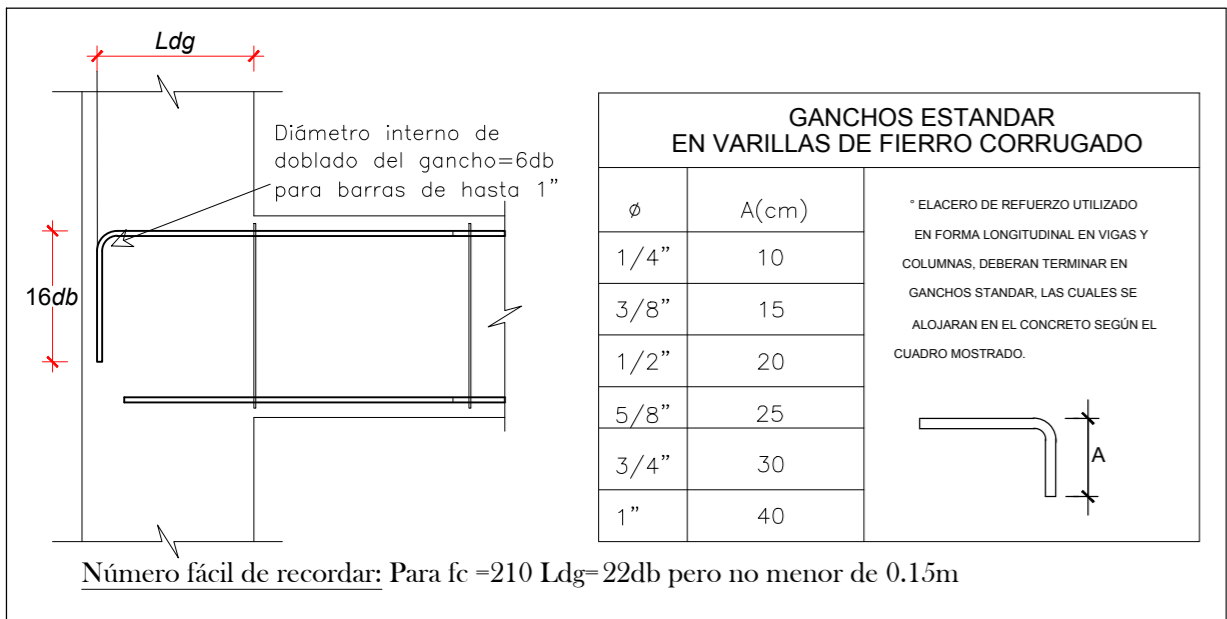
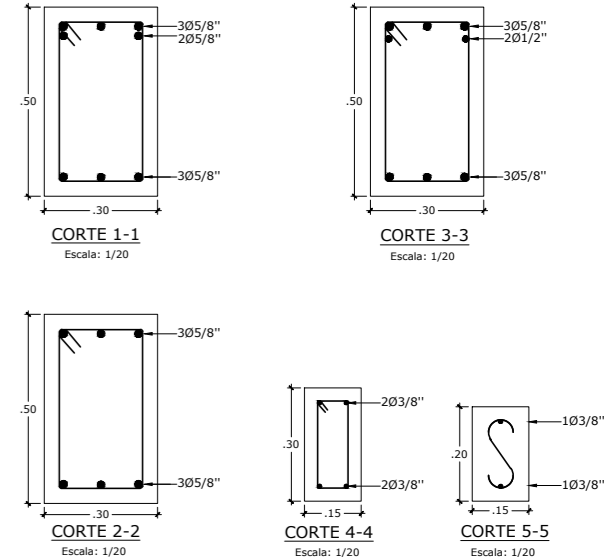
COLUMNA, VIGAS Y LOSAS:
MATERIALES:
 Concreto: $f'c=210$ kg/cm²
 Acero: $f_y=4,200$ kg/cm²
RECUBRIMIENTO
 Vigas y columnas: 4.0 cm
 Losos, muros y viguetas: 2.50 cm
 ALBAÑILERIA: Kin Kong artesanal
 $f'm=35$ kg/cm²

Longitudes rectas de anclaje de acuerdo a la Norma E-060 del 2009
 Longitudes de Anclaje en Tracción - Barras Inferiores-Norma E-060 2009
 $f_y = 4,200$ kg/cm²
 1) L_d Mínimo $> 0.30l_d$ (dougling mínima de anclaje)

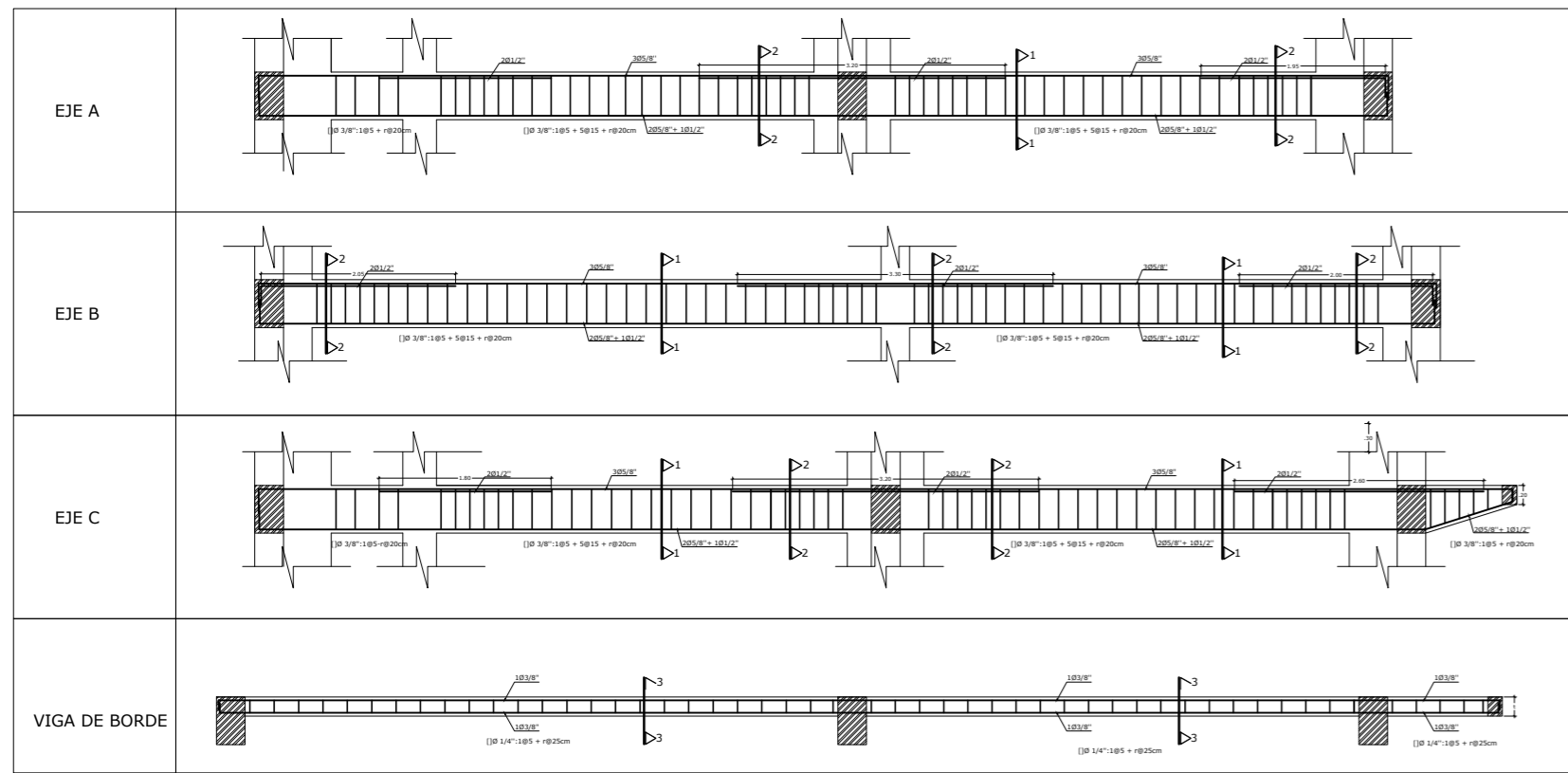
Barra	Ø(cm)	A _k (cm ²)	$f'c$ (kg/cm ²)			
			210	280	350	550
8mm	0.80	0.50	28	24	22	20
3/8"	0.95	0.71	34	29	26	24
1/2"	1.27	1.29	45	39	35	32
5/8"	1.59	2.00	58	49	43	40
3/4"	1.91	2.84	67	58	52	48
7/8"	2.22	3.87	85	76	69	60
1"	2.54	5.10	112	97	86	79
1 3/8"	3.58	10.06	157	136	122	111

Longitudes de Anclaje en Tracción - Barras Superiores-Norma E-060 2009
 $f_y = 4,200$ kg/cm²
 1) L_d (barra superior) $> 1.3L_d$ (barra inferior)
 2) L_d Mínimo $> 0.30l_d$ (dougling mínima de anclaje)

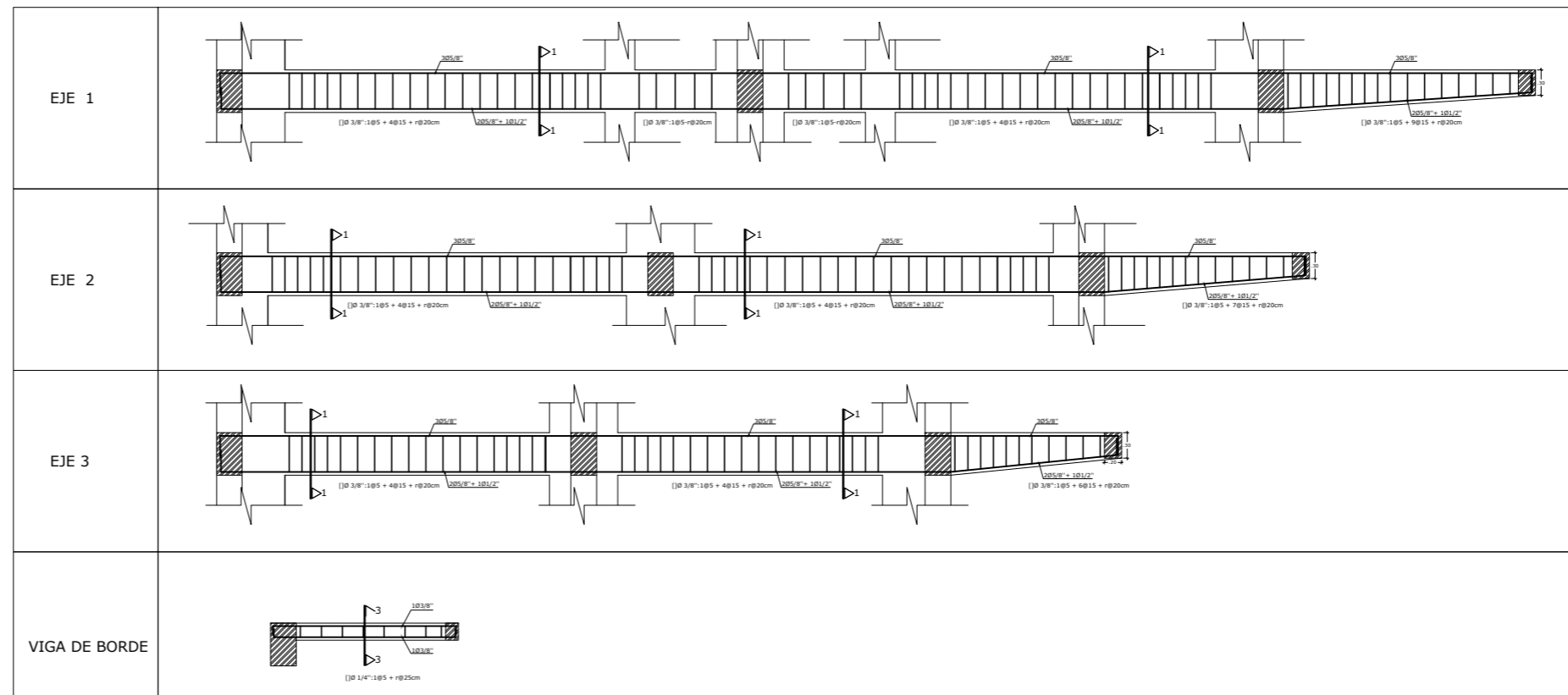
Barra	Ø(cm)	A _k (cm ²)	$f'c$ (kg/cm ²)			
			210	280	350	550
8mm	0.80	0.50	37	32	28	23
3/8"	0.95	0.71	44	38	34	27
1/2"	1.27	1.29	58	51	45	41
5/8"	1.59	2.00	73	63	57	52
3/4"	1.91	2.84	88	76	68	62
7/8"	2.22	3.87	127	110	98	90
1"	2.54	5.10	145	126	112	103
1 3/8"	3.58	10.06	204	177	158	145



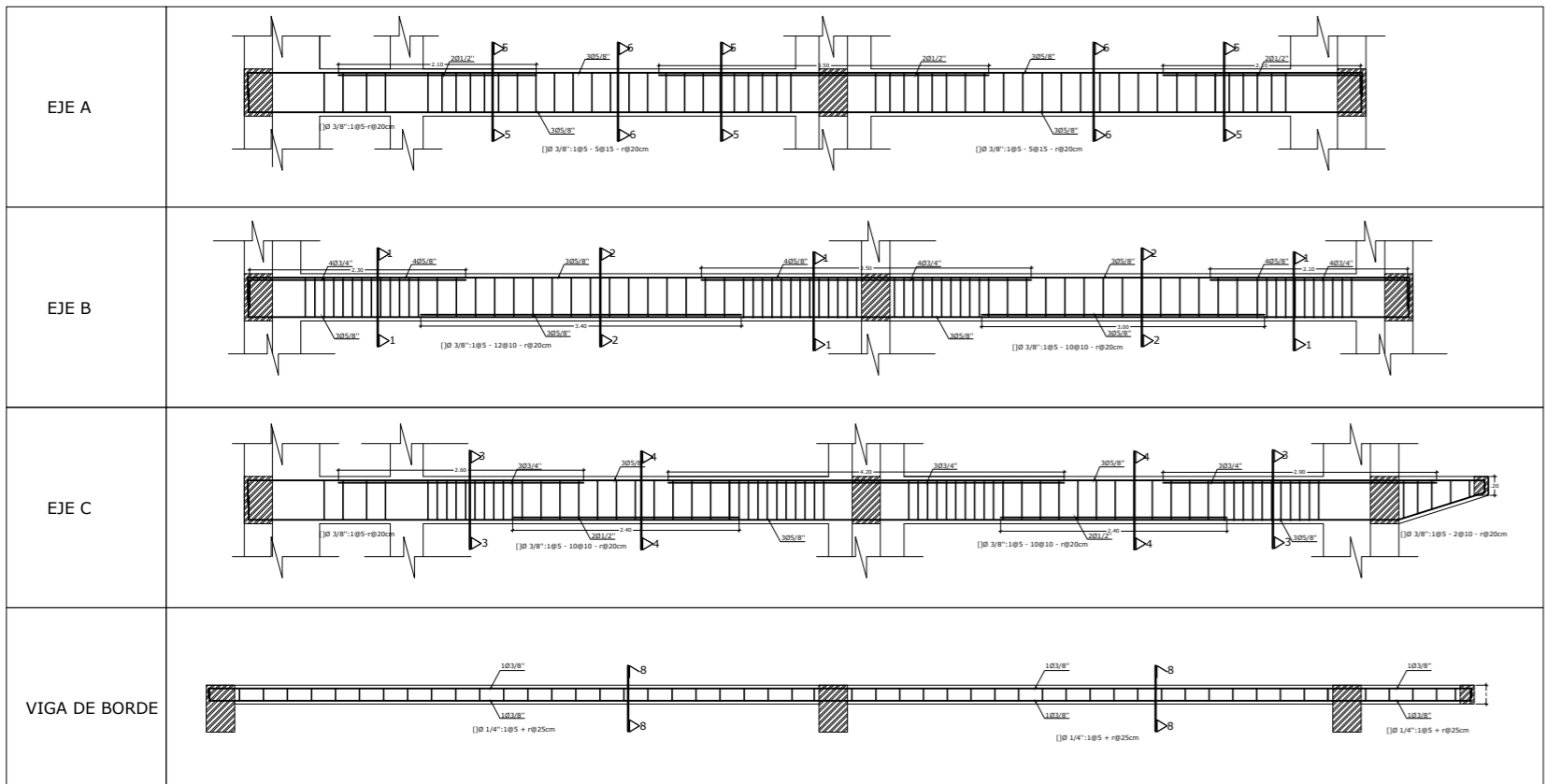
ARMADURA VIGAS LONGITUDINALES AZOTEA-PABELLON 04



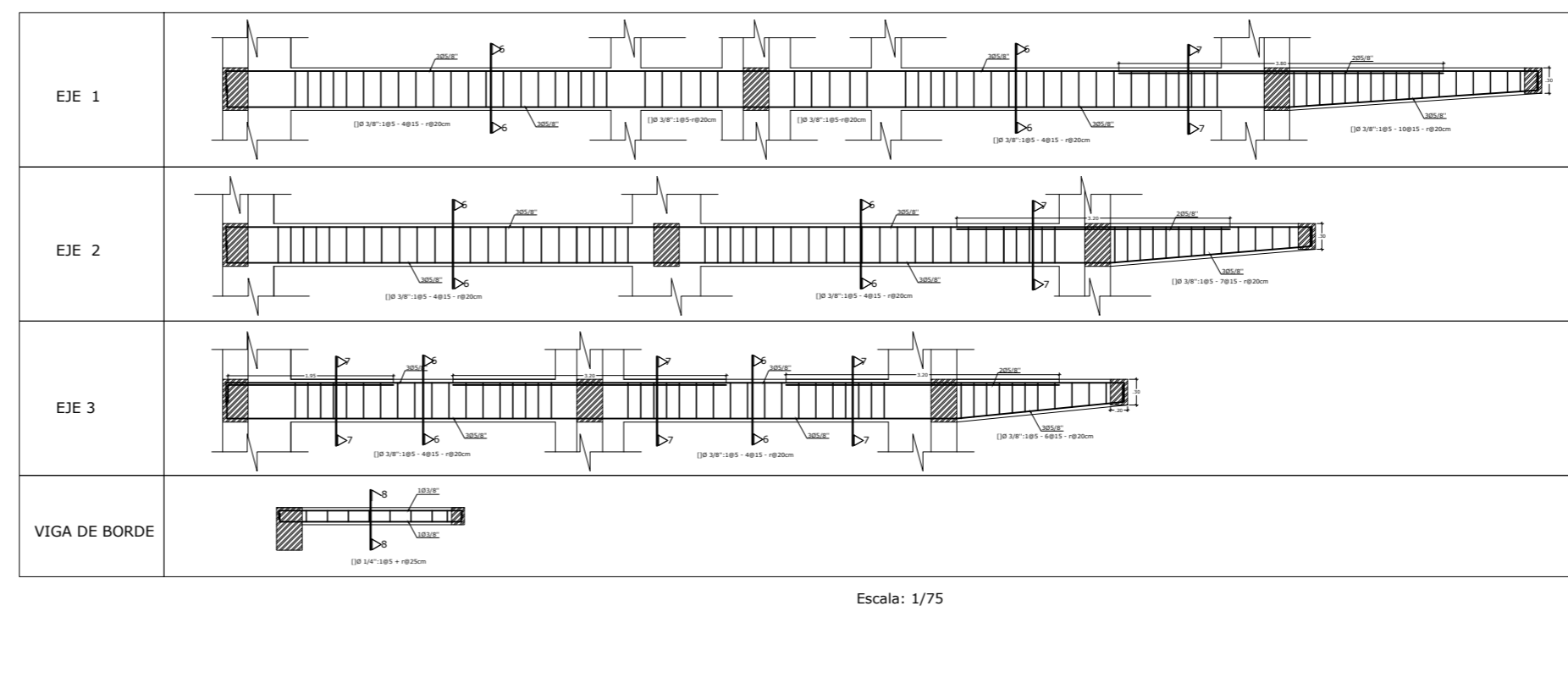
ARMADURA VIGAS TRANSVERSALES AZOTEA-PABELLON 04



ARMADURA VIGAS LONGITUDINALES 1º-2º PISO DEL PABELLON 04



ARMADURA VIGAS TRANSVERSALES 1º-2º PISO DEL PABELLON 04

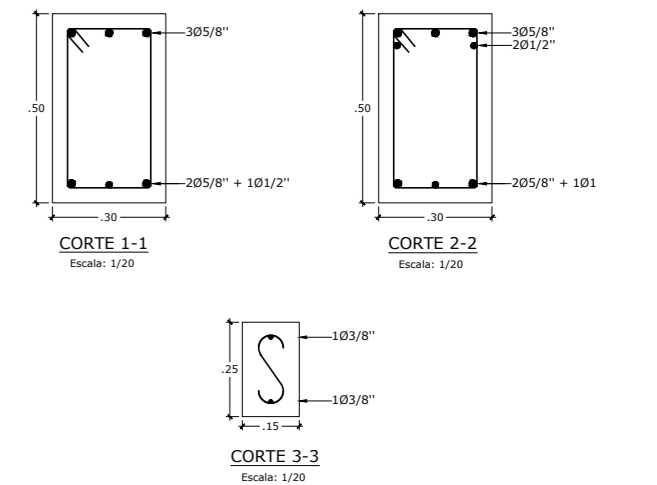


Longitudes rectas de anclaje de acuerdo a la Norma E.060 del 2009
 Longitudes de Anclaje en Tracción - Barras Inferiores-Norma E-060 2009
 $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
 1) L_d Mínimo $> = 0.30m$ (longitud mínima de anclaje)

Barra	db(cm)	Ab(cm ²)	$f'c(\text{kg/cm}^2)$				
			210	280	350	420	550
8mm	0.80	0.50	28	24	22	20	17
3/8"	0.95	0.71	34	29	26	24	21
1/2"	1.27	1.29	45	39	35	32	28
5/8"	1.59	2.00	56	49	43	40	35
3/4"	1.91	2.84	67	58	52	48	42
7/8"	2.22	3.87	98	85	76	69	60
1"	2.54	5.10	112	97	86	79	69
1 3/8"	3.58	10.06	157	136	122	111	97

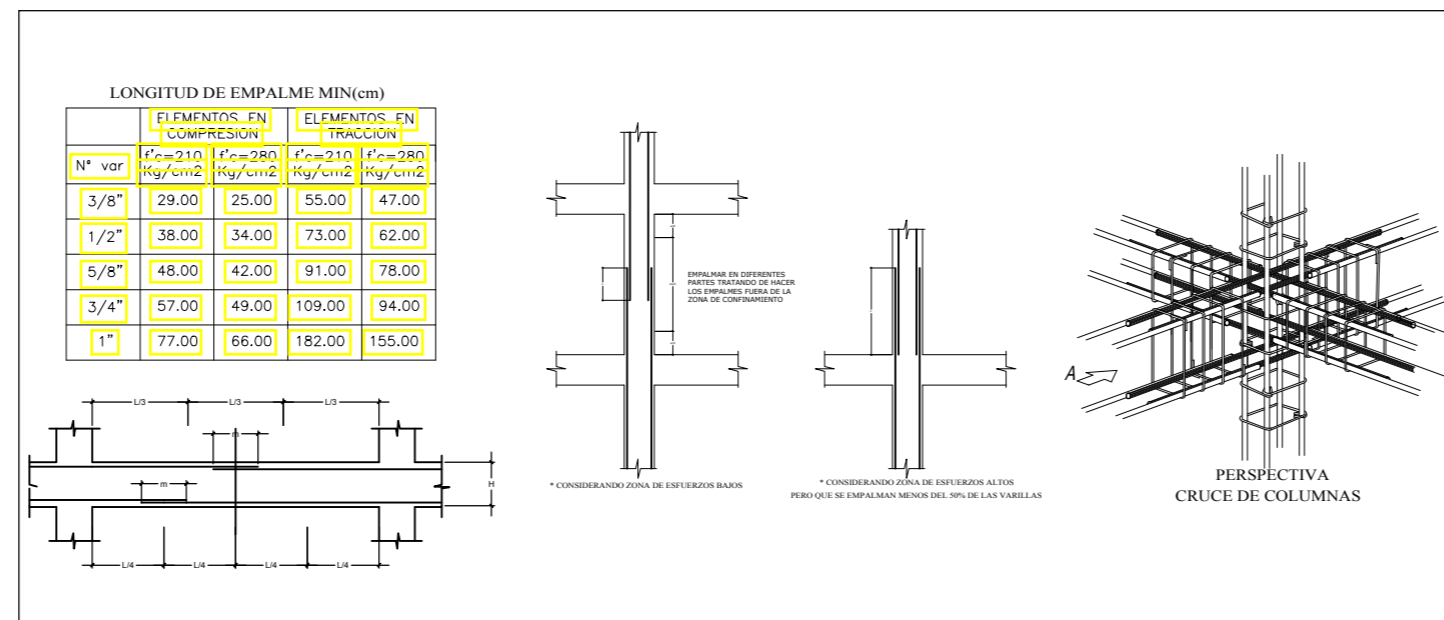
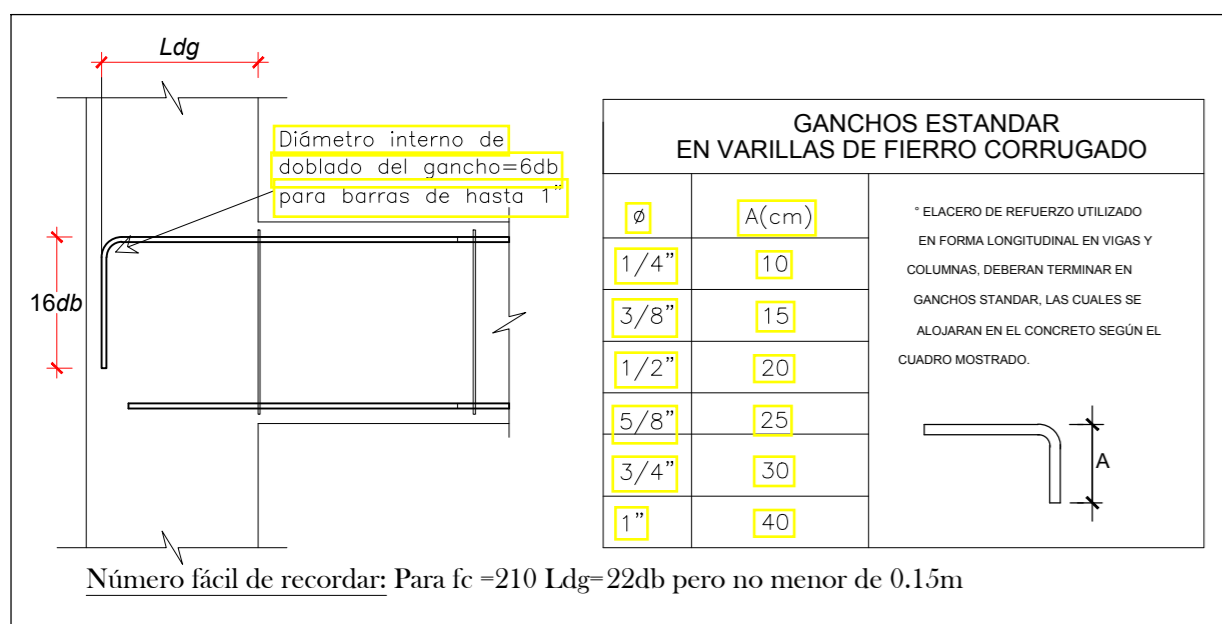
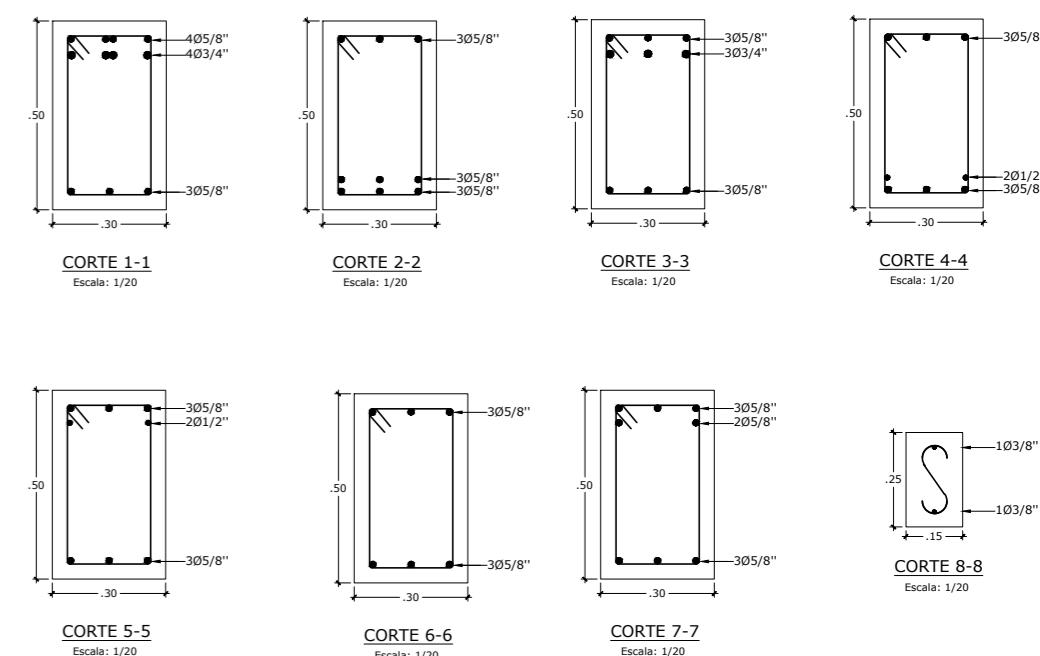
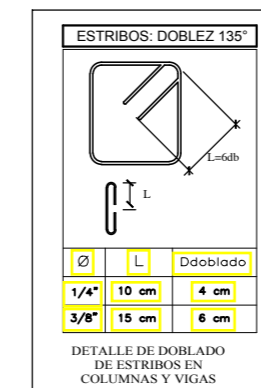
Longitudes de Anclaje en Tracción - Barras Superiores-Norma E-060 2009
 $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
 1) L_d (barra superior) $> = 1.3L_d$ (barra inferior)
 2) L_d Mínimo $> = 0.30m$ (longitud mínima de anclaje)

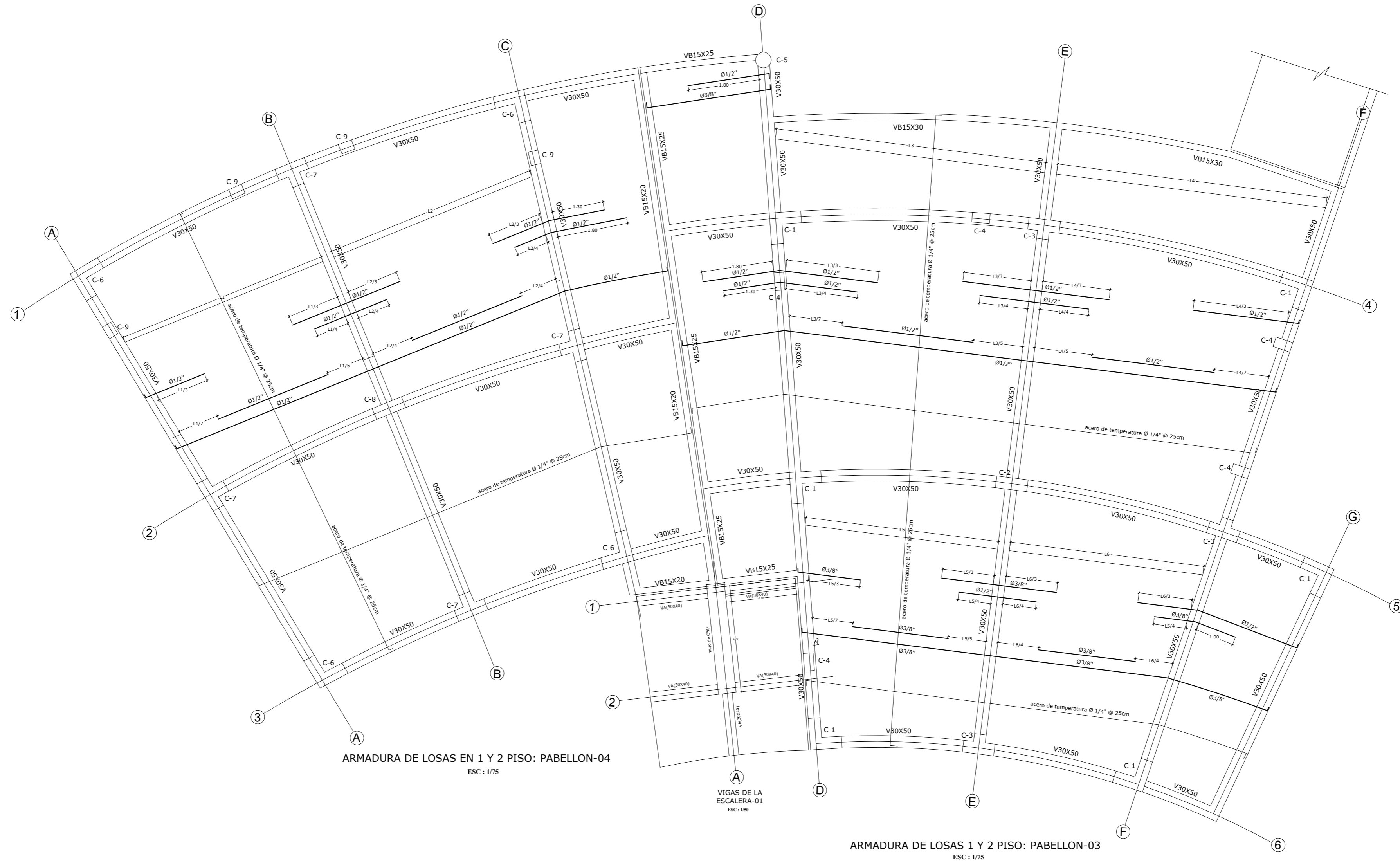
Barra	db(cm)	Ab(cm ²)	$f'c(\text{kg/cm}^2)$				
			210	280	350	420	550
8mm	0.80	0.50	37	32	28	26	23
3/8"	0.95	0.71	44	38	34	31	27
1/2"	1.27	1.29	58	51	45	41	36
5/8"	1.59	2.00	73	63	57	52	45
3/4"	1.91	2.84	88	76	68	62	54
7/8"	2.22	3.87	127	110	98	90	78
1"	2.54	5.10	145	126	112	103	90
1 3/8"	3.58	10.06	204	177	158	145	126



ESPECIFICACIONES - 02

COLUMNA, VIGAS Y LOSAS:
MATERIALES:
 Concreto: $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
 Acero: $f'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTO:
 Vigas y columnas: 4.0 cm
 Losas, muros y viguetas: 2.50 cm
ALBAÑILERIA: Kin Kong artesanal
 $f'm=35 \text{ kg/cm}^2$





ARMADURA DE LOSAS EN 1 Y 2 PISO: PABELLON-04
ESC : 1/75

VIGAS DE LA ESCALERA-01
ESC : 1:50

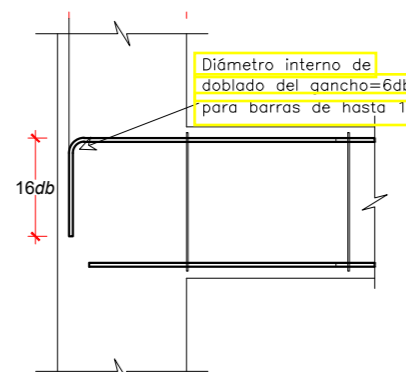
ARMADURA DE LOSAS 1 Y 2 PISO: PABELLON-03
ESC : 1/75

ESPECIFICACIONES - 02

COLUMNA, VIGAS Y LOSAS:

MATERIALES
 Concreto: $f'c=210$ kg/cm²
 Acero: $f'y= 4,200$ kg/cm²

RECUBRIMIENTO
 Vigas y columnas: 4.0 cm
 Losas, muros y viguetas: 2.50 cm
 ALBAÑILERIA: Kin Kong artesanal
 $f'm=35$ kg/cm²



GANCHOS ESTANDAR EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADO

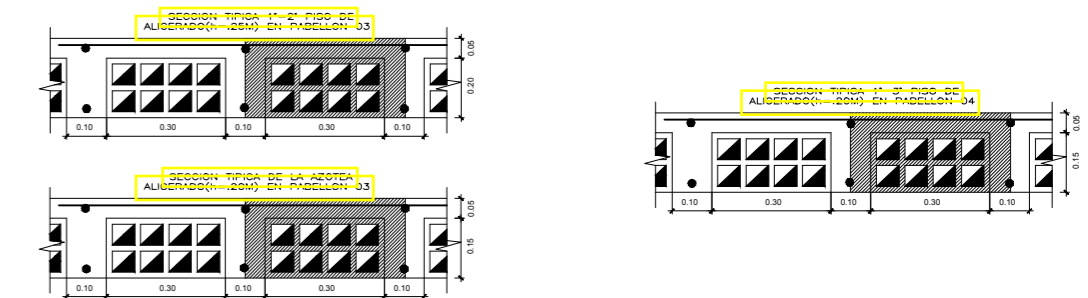
Ø	A(cm)
1/4"	10
3/8"	15
1/2"	20
5/8"	25
3/4"	30
1"	40

* EL ACERO DE REFORZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN VIGAS Y COLUMNAS DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD LAS CUALES SE ALIGARAN EN EL CONCRETO SEGUN EL CUADRO MOSTRADO.

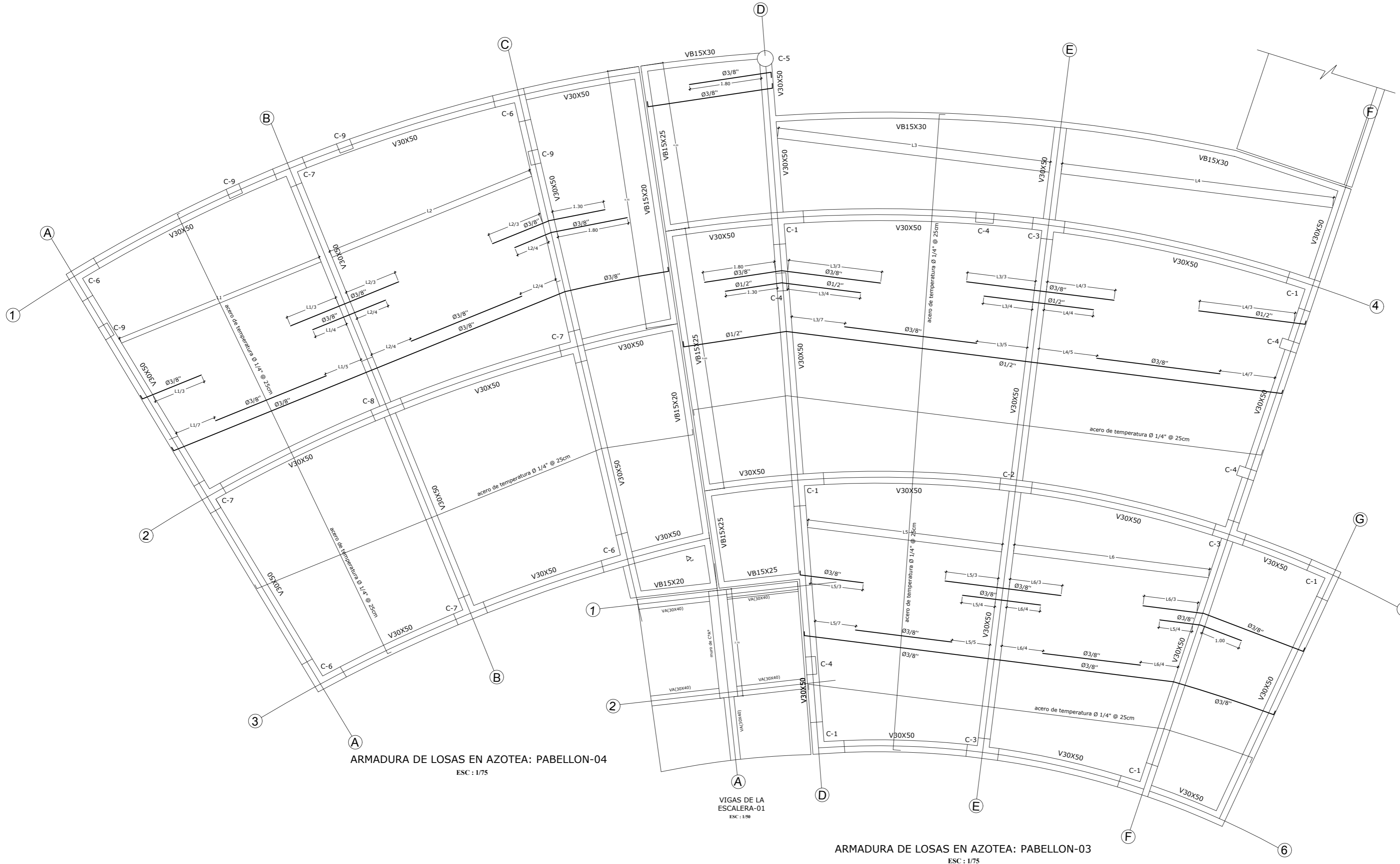
LONGITUD DE EMPALME MIN(CM)

Nº var	ESQUEMA DE EMPALME	ESQUEMA DE EMPALME
3/8"	29.00	25.00
1/2"	38.00	34.00
5/8"	48.00	42.00
3/4"	57.00	49.00
1"	77.00	66.00

Diagramas de empalme y cruce de columnas.

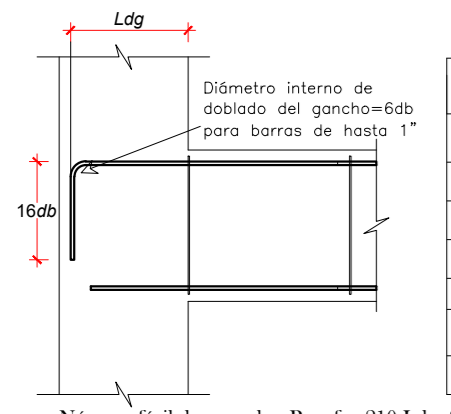
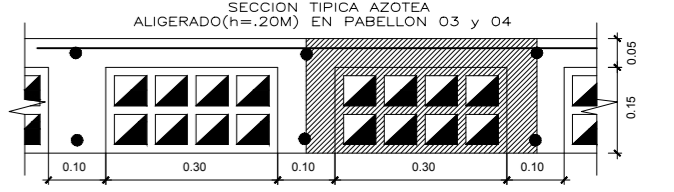


Número fácil de recordar: Para $f'c = 210$ $L_d = 22db$ pero no menor de 0.15m



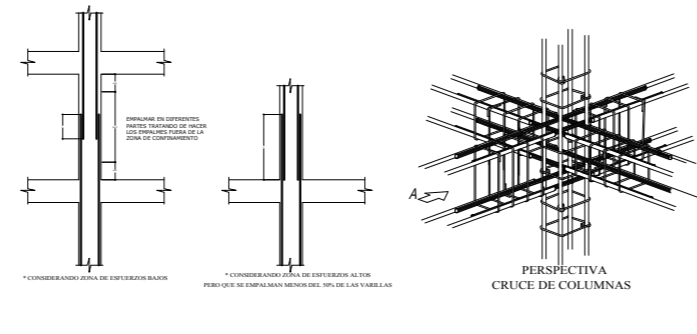
ARMADURA DE LOSAS EN AZOTEA: PABELLON-04
ESC : 1/75

ARMADURA DE LOSAS EN AZOTEA: PABELLON-03
ESC : 1/75



Ø	A(cm)
1/4"	10
3/8"	15
1/2"	20
5/8"	25
3/4"	30
1"	40

N° var	ELEMENTOS EN COMPRESION		ELEMENTOS EN TRACCION	
	Fc=210 kg/cm ²	Fc=280 kg/cm ²	Fc=210 kg/cm ²	Fc=280 kg/cm ²
3/8"	29.00	25.00	55.00	47.00
1/2"	38.00	34.00	73.00	62.00
5/8"	48.00	42.00	91.00	78.00
3/4"	57.00	49.00	109.00	94.00
1"	77.00	66.00	182.00	155.00



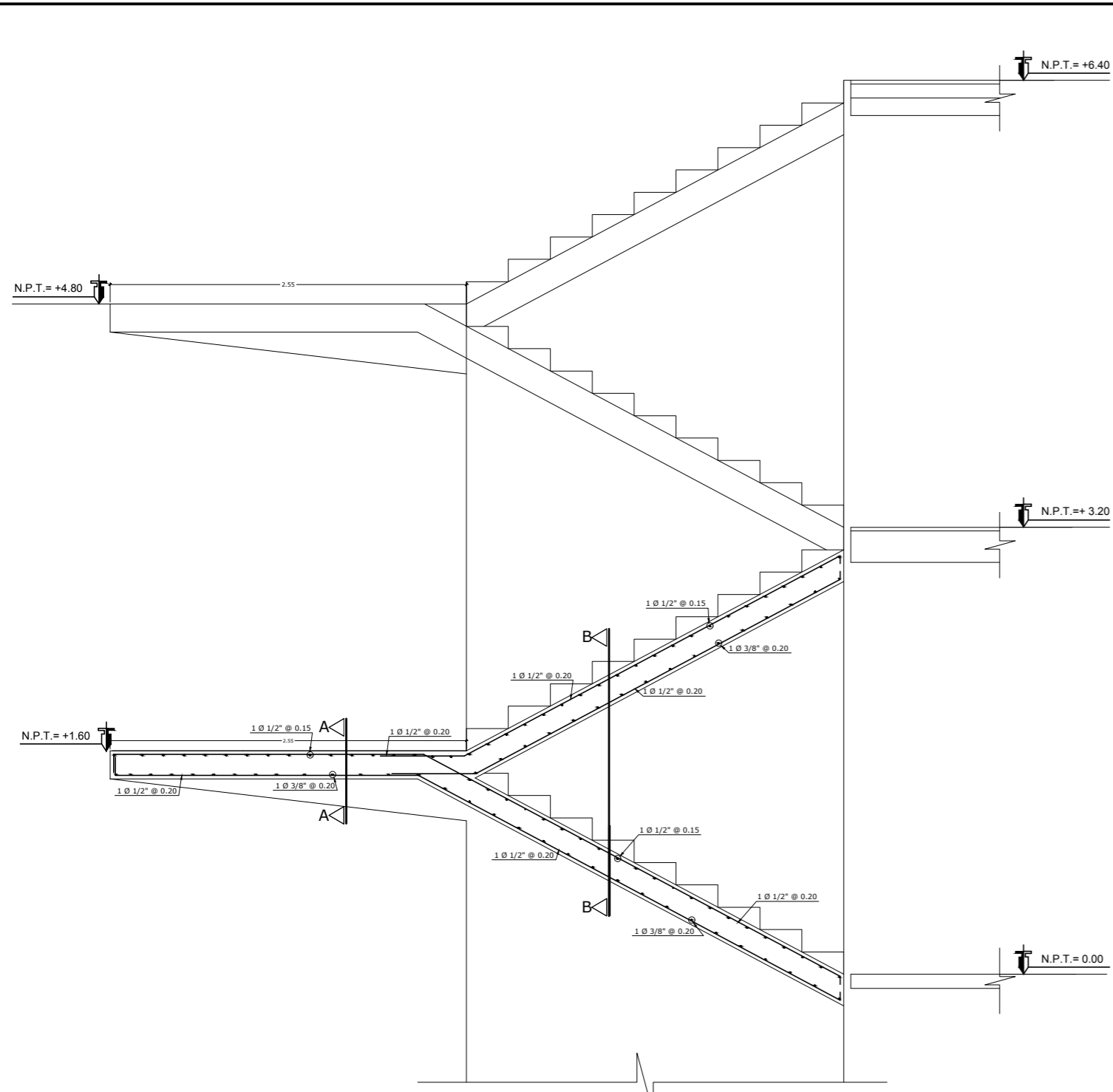
ESPECIFICACIONES - 02	
COLUMNA, VIGAS Y LOSAS	
MATERIALES	
Concreto:	f'c=210 kg/cm ²
Acero:	f'y= 4,200 kg/cm ²
RECUBRIMIENTO	
Vigas y columnas:	4.0 cm
Losas, muros y viguetas:	2.50 cm
ALBANELERIA:	Sin Kong artesanal
f'm=	25 kg/cm ²

Longitudes mínimas de anclaje de acuerdo a la Norma E.060 del 2000
 1) L₁ = 1.20 L_d
 2) L₂ = 1.20 L_d
 3) L₃ = 1.20 L_d
 4) L₄ = 1.20 L_d
 5) L₅ = 1.20 L_d
 6) L₆ = 1.20 L_d
 7) L₇ = 1.20 L_d
 8) L₈ = 1.20 L_d
 9) L₉ = 1.20 L_d
 10) L₁₀ = 1.20 L_d
 11) L₁₁ = 1.20 L_d
 12) L₁₂ = 1.20 L_d
 13) L₁₃ = 1.20 L_d
 14) L₁₄ = 1.20 L_d
 15) L₁₅ = 1.20 L_d
 16) L₁₆ = 1.20 L_d
 17) L₁₇ = 1.20 L_d
 18) L₁₈ = 1.20 L_d
 19) L₁₉ = 1.20 L_d
 20) L₂₀ = 1.20 L_d

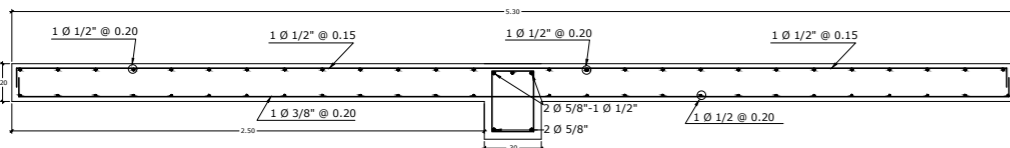
Longitudes mínimas de anclaje en Tracción, Norma E.060 del 2000
 1) L₁ = 1.20 L_d
 2) L₂ = 1.20 L_d
 3) L₃ = 1.20 L_d
 4) L₄ = 1.20 L_d
 5) L₅ = 1.20 L_d
 6) L₆ = 1.20 L_d
 7) L₇ = 1.20 L_d
 8) L₈ = 1.20 L_d
 9) L₉ = 1.20 L_d
 10) L₁₀ = 1.20 L_d
 11) L₁₁ = 1.20 L_d
 12) L₁₂ = 1.20 L_d
 13) L₁₃ = 1.20 L_d
 14) L₁₄ = 1.20 L_d
 15) L₁₅ = 1.20 L_d
 16) L₁₆ = 1.20 L_d
 17) L₁₇ = 1.20 L_d
 18) L₁₈ = 1.20 L_d
 19) L₁₉ = 1.20 L_d
 20) L₂₀ = 1.20 L_d

Anclaje con Ganchos Estándar, Norma E.060 del 2000
 1) L₁ = 1.20 L_d
 2) L₂ = 1.20 L_d
 3) L₃ = 1.20 L_d
 4) L₄ = 1.20 L_d
 5) L₅ = 1.20 L_d
 6) L₆ = 1.20 L_d
 7) L₇ = 1.20 L_d
 8) L₈ = 1.20 L_d
 9) L₉ = 1.20 L_d
 10) L₁₀ = 1.20 L_d
 11) L₁₁ = 1.20 L_d
 12) L₁₂ = 1.20 L_d
 13) L₁₃ = 1.20 L_d
 14) L₁₄ = 1.20 L_d
 15) L₁₅ = 1.20 L_d
 16) L₁₆ = 1.20 L_d
 17) L₁₇ = 1.20 L_d
 18) L₁₈ = 1.20 L_d
 19) L₁₉ = 1.20 L_d
 20) L₂₀ = 1.20 L_d

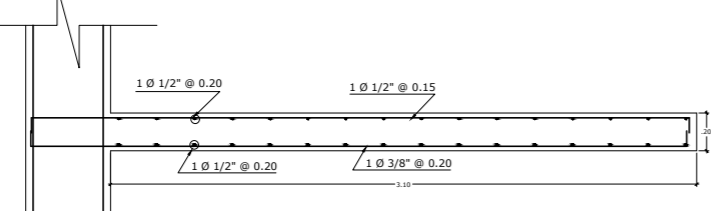
Tabla A		Tabla B		Tabla C	
h	f'c	h	f'c	h	f'c
100	210	100	210	100	210
150	210	150	210	150	210
200	210	200	210	200	210
250	210	250	210	250	210
300	210	300	210	300	210
350	210	350	210	350	210
400	210	400	210	400	210
450	210	450	210	450	210
500	210	500	210	500	210
550	210	550	210	550	210
600	210	600	210	600	210
650	210	650	210	650	210
700	210	700	210	700	210
750	210	750	210	750	210
800	210	800	210	800	210
850	210	850	210	850	210
900	210	900	210	900	210
950	210	950	210	950	210
1000	210	1000	210	1000	210



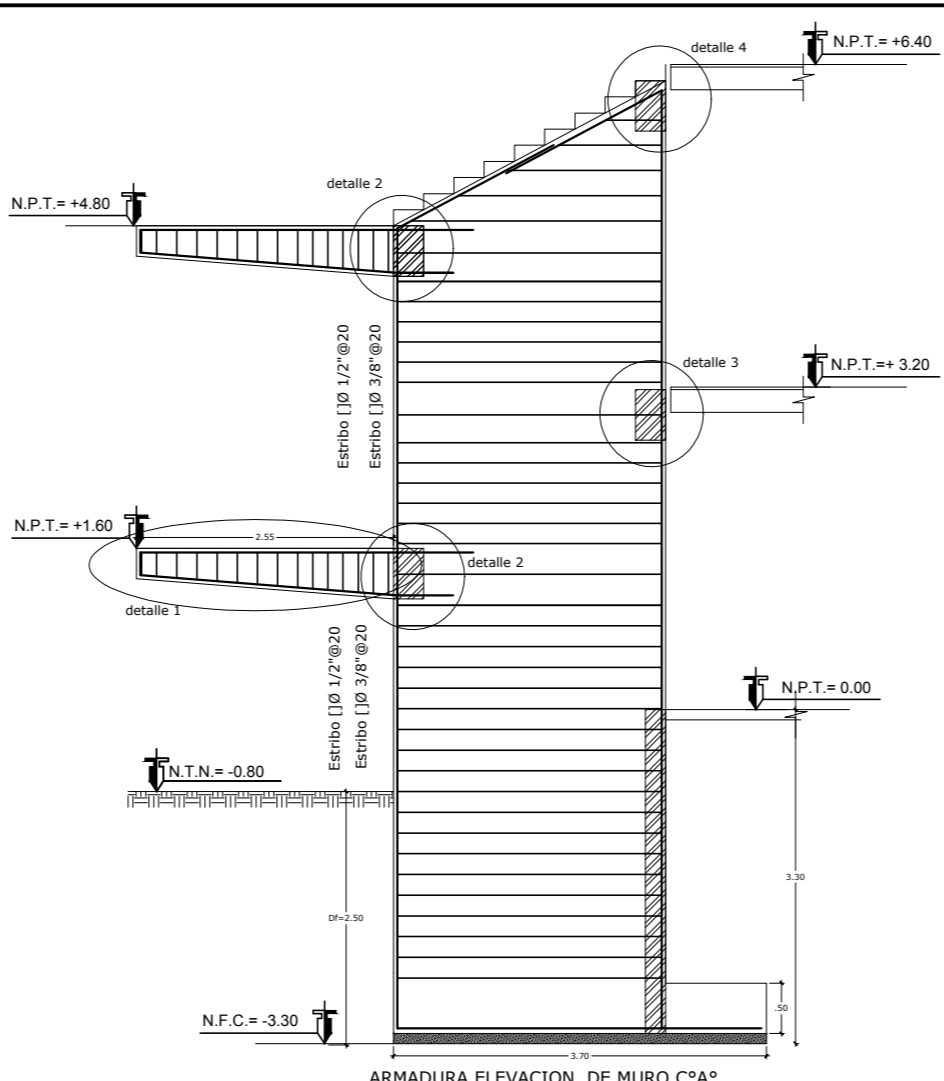
sección C-C
ELEVACION DE MURO Y ESCALERA
ESC: 1/40



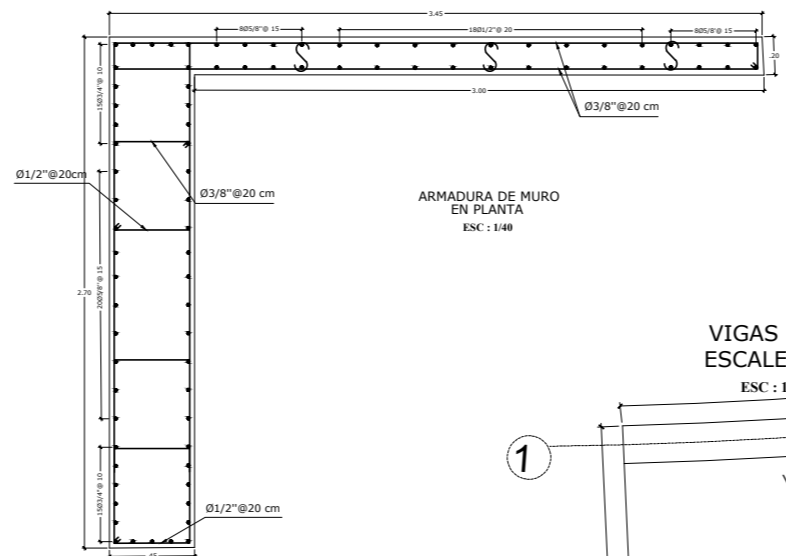
sección A-A
ESC: 1/25



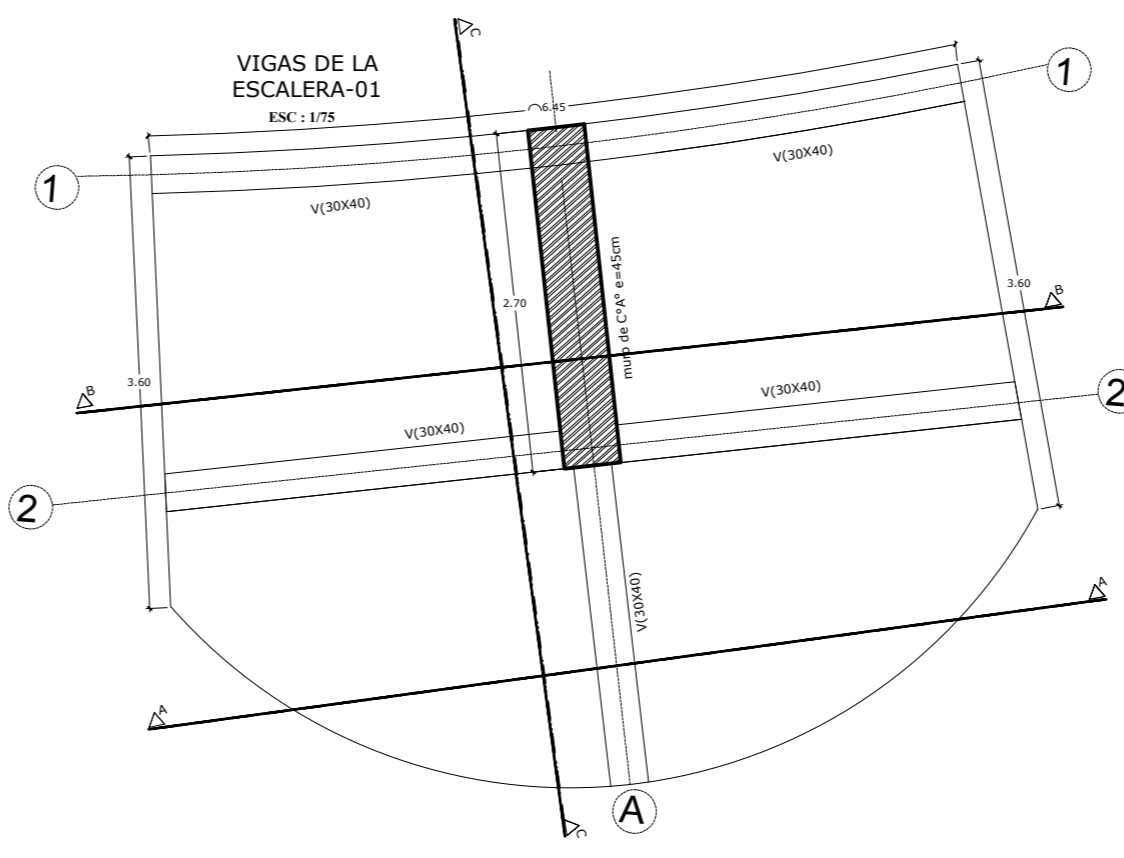
sección B-B
ESC: 1/40



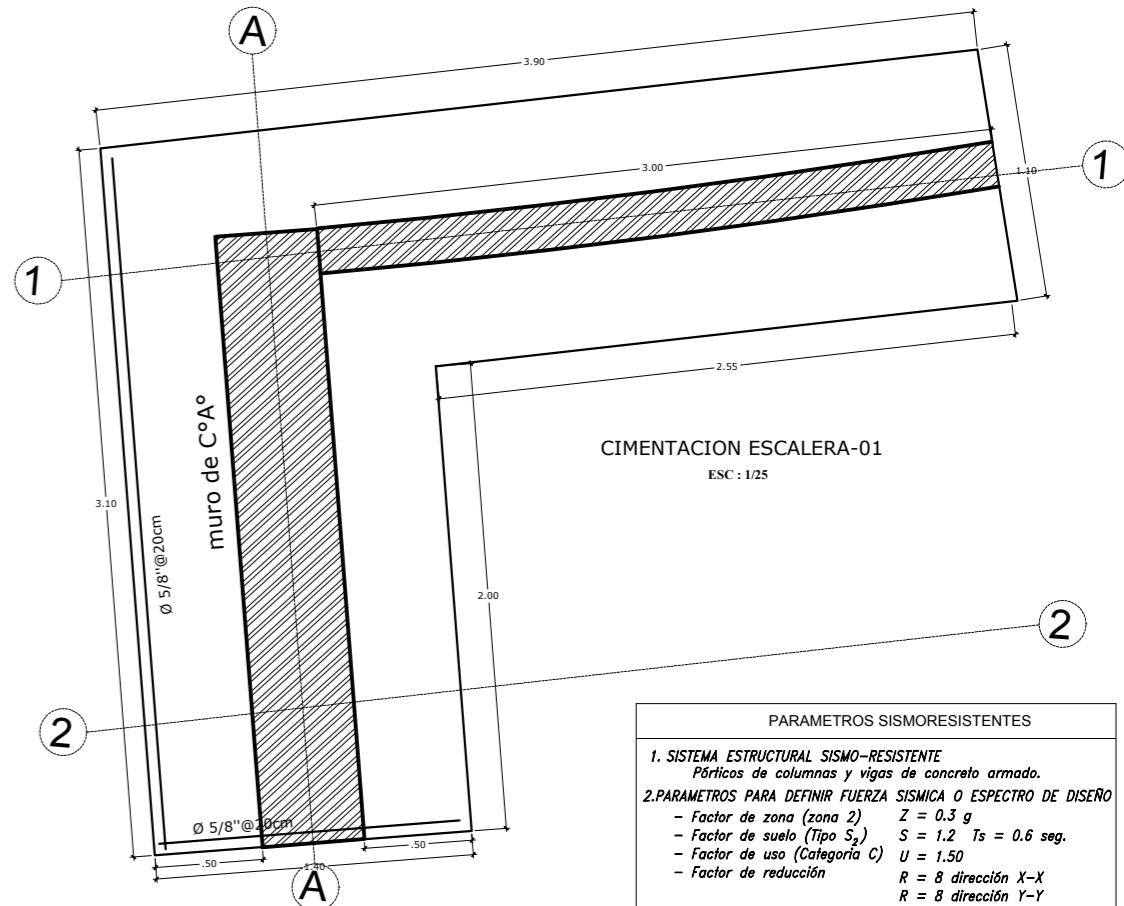
ARMADURA ELEVACION DE MURO C°A°
ESC: 1/75



ARMADURA DE MURO EN PLANTA
ESC: 1/40



VIGAS DE LA ESCALERA-01
ESC: 1/75



CIMENTACION ESCALERA-01
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES - 01

SOLADOS:
Mezcla Cemento-hormigón 1:12, e=3"

ZAPATAS:
Concreto zapatas $f_c=210$ kg/cm²
Acero $f_y=4200$ kg/cm²
Recubrimiento en zapatas: 7.0 cm

CIMENTACIÓN:
Sub cimiento: C-H: 1-12+30RPG, #6"
Cimiento corrido: C-H: 1-10+30RPG, #6"
Sobre cimiento: C-H: 1-8+25RPG, #3"

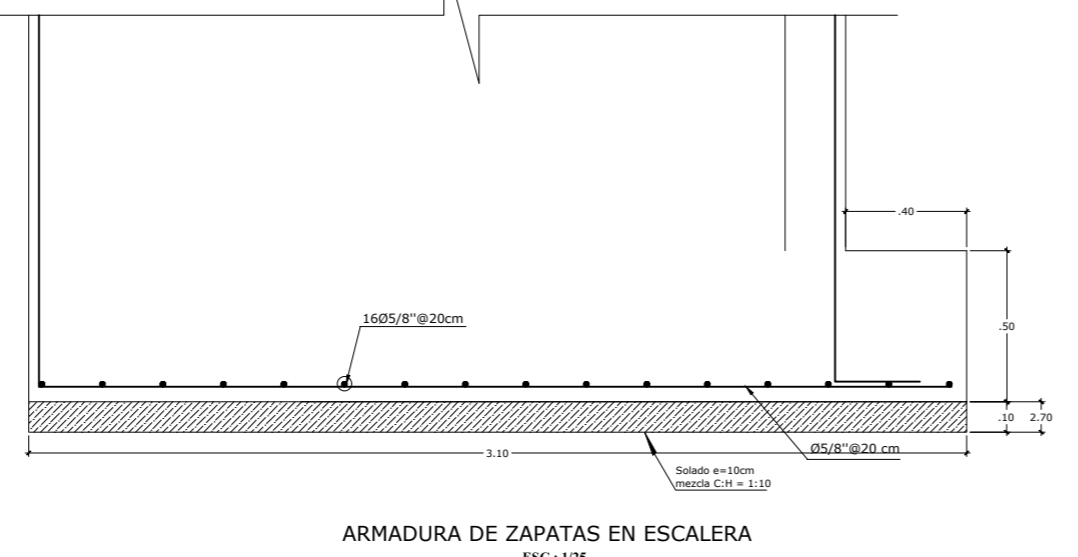
CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO:
lit: 2.95 Kg/cm²; verificar la capacidad portante in situ.
lit: 1650 Kg/m³

ESPECIFICACIONES - 02

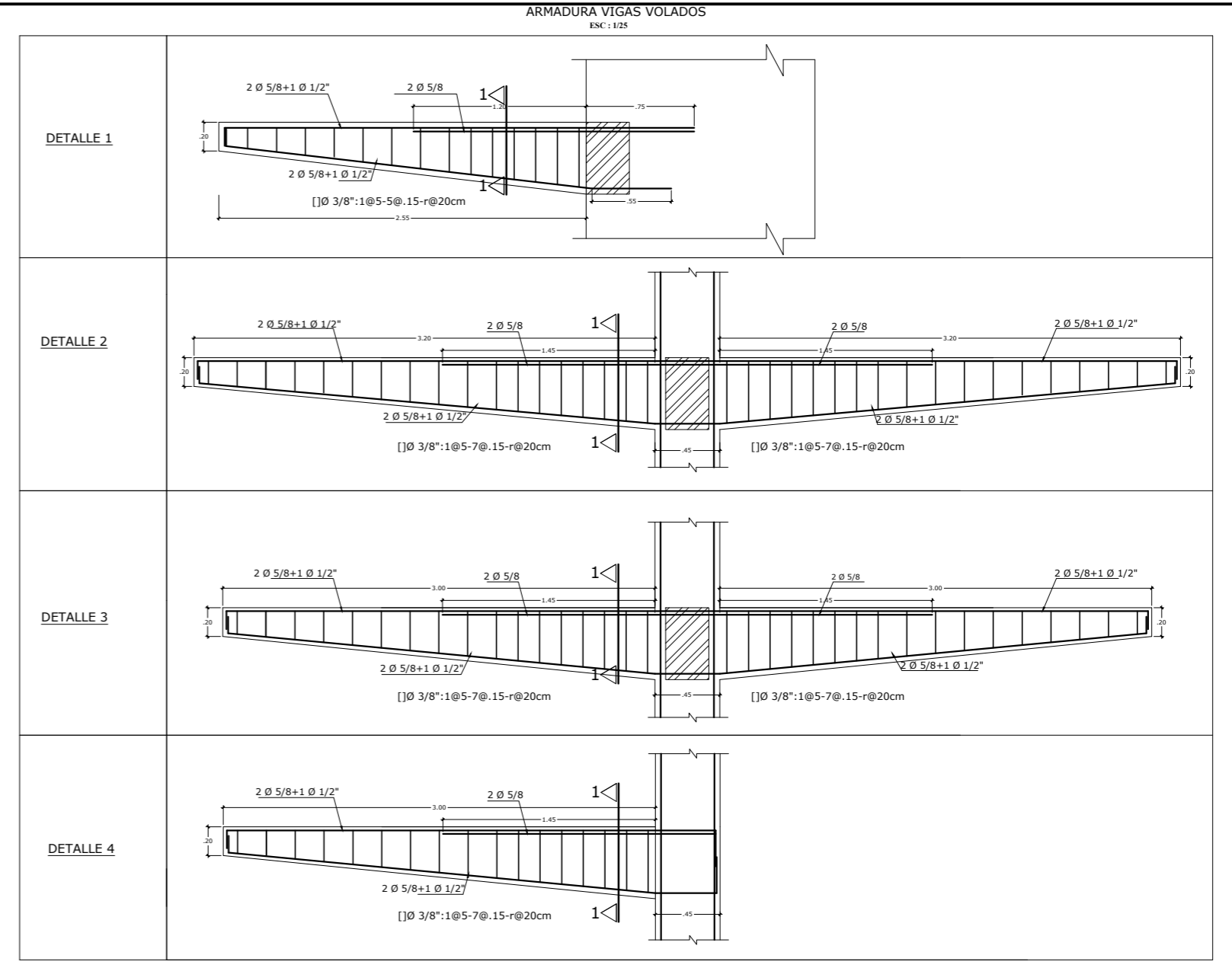
COLUMNA, VIGAS Y LOSAS:

MATERIALES:
Concreto: $f_c=210$ kg/cm²
Acero: $f_y=4200$ kg/cm²

RECURRIMIENTO:
Vigas y columnas: 4.0 cm
Losas, muros y viguetas: 2.50 cm



ARMADURA DE ZAPATAS EN ESCALERA
ESC: 1/25



LONGITUD DE EMPALME MIN(cm)

N° var	$f_c=210$ Kg/cm ²	$f_c=280$ Kg/cm ²
3/8"	55.00	47.00
1/2"	73.00	62.00
5/8"	91.00	78.00
3/4"	109.00	94.00
1"	182.00	155.00

PARAMETROS SISMORESISTENTES

1. SISTEMA ESTRUCTURAL SISMO-RESISTENTE
Párrafos de columnas y vigas de concreto armado.

2. PARAMETROS PARA DEFINIR FUERZA SISMICA O ESPECTRO DE DISEÑO

- Factor de zona (zona 2) $Z = 0.3 g$
- Factor de suelo (Tipo S_2) $S = 1.2$ $T_s = 0.6$ seg.
- Factor de uso (Categoría C) $U = 1.50$
- Factor de reducción $R = 8$ dirección X-X
 $R = 8$ dirección Y-Y

Anclaje con Gancho Estándar - Norma Peruana E-060 2009

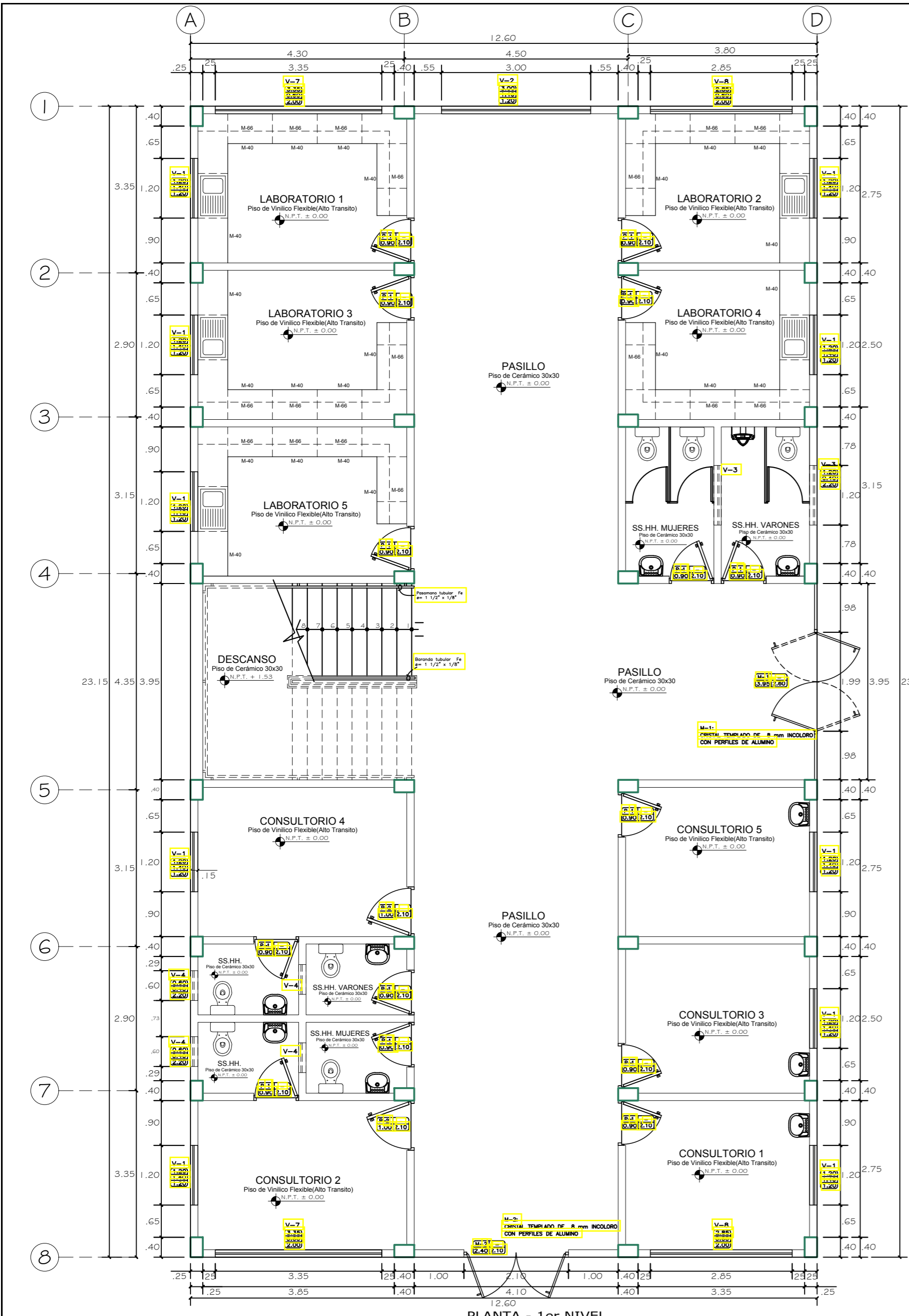
Diámetro interno de doblado del gancho = 6db para barras de hasta 1"

Barra	f_c (kg/cm ²)		f_y (kg/cm ²)	
	210	280	210	280
8mm	0.80	0.50	18	15
3/8"	0.95	0.71	21	18
1/2"	1.27	1.29	28	24
5/8"	1.59	2.00	35	30
3/4"	1.91	2.84	42	36
7/8"	2.22	3.87	49	42
1"	2.54	5.10	56	48
1 3/8"	3.58	10.06	79	68

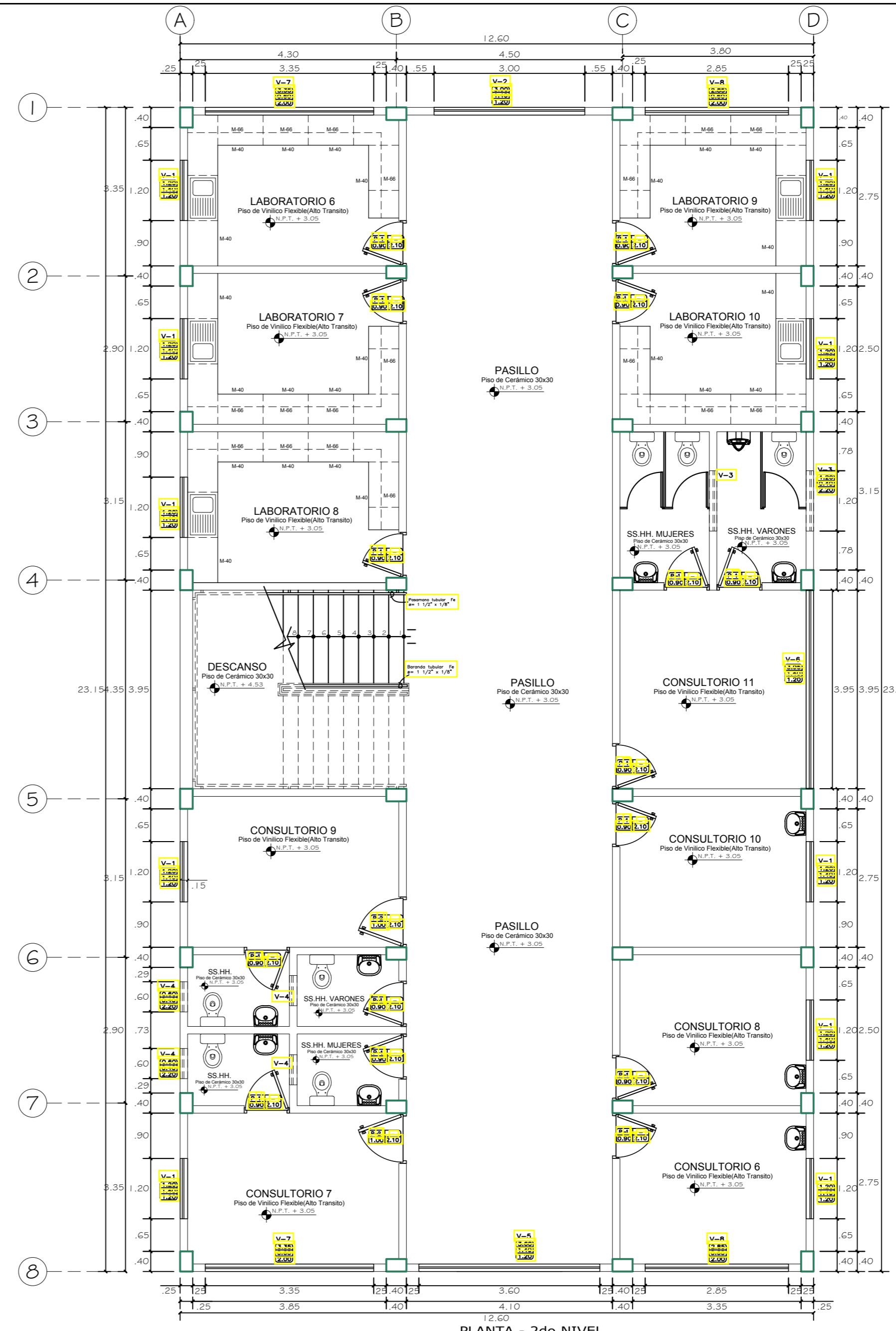
Número fácil de recordar: Para $f_c=210$ Ldg=22db pero no menor de 0.15m

ANEXO 12

**PLANOS - CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE
AYACUCHO**

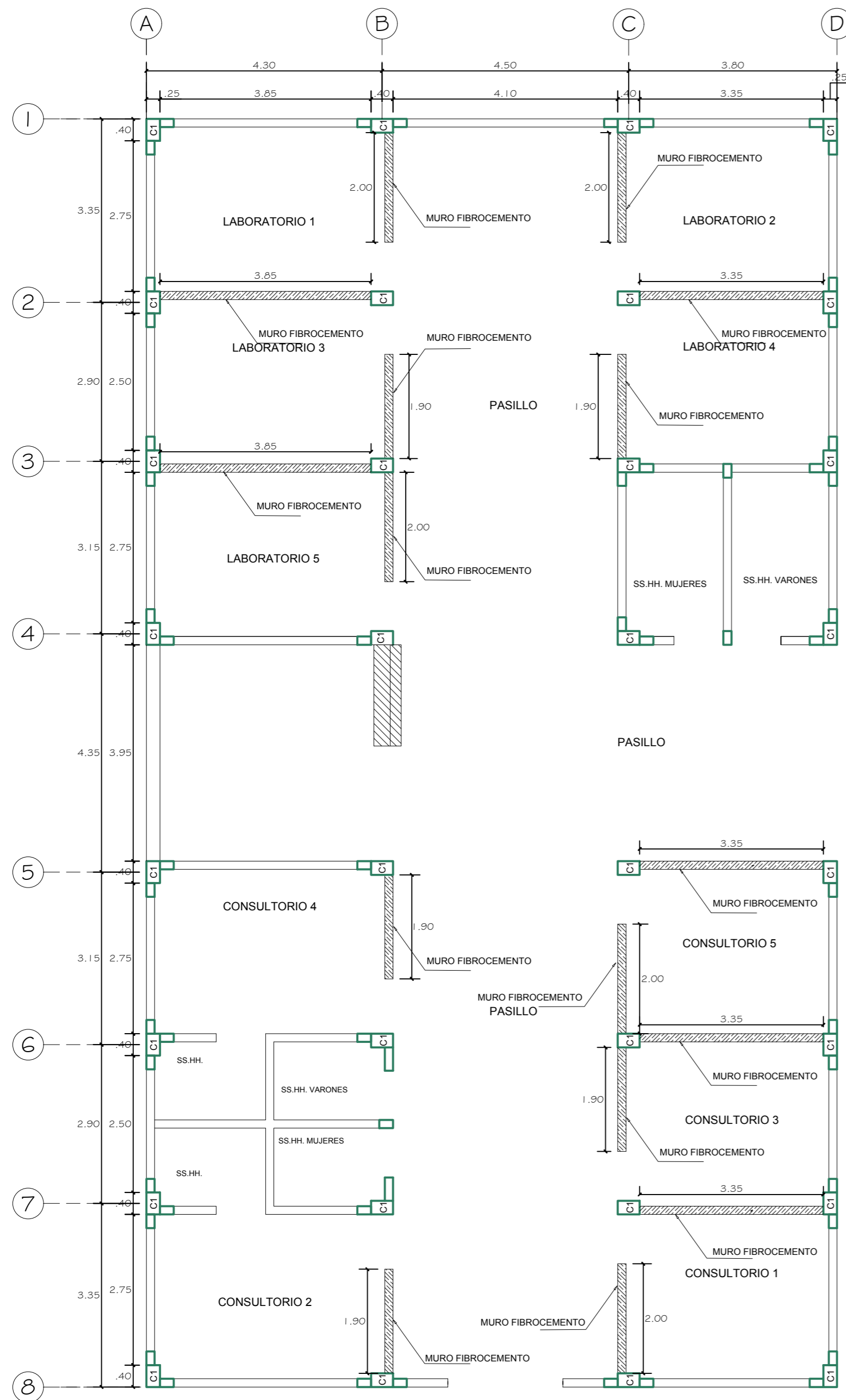


PLANTA - 1er NIVEL
ESC:1/75

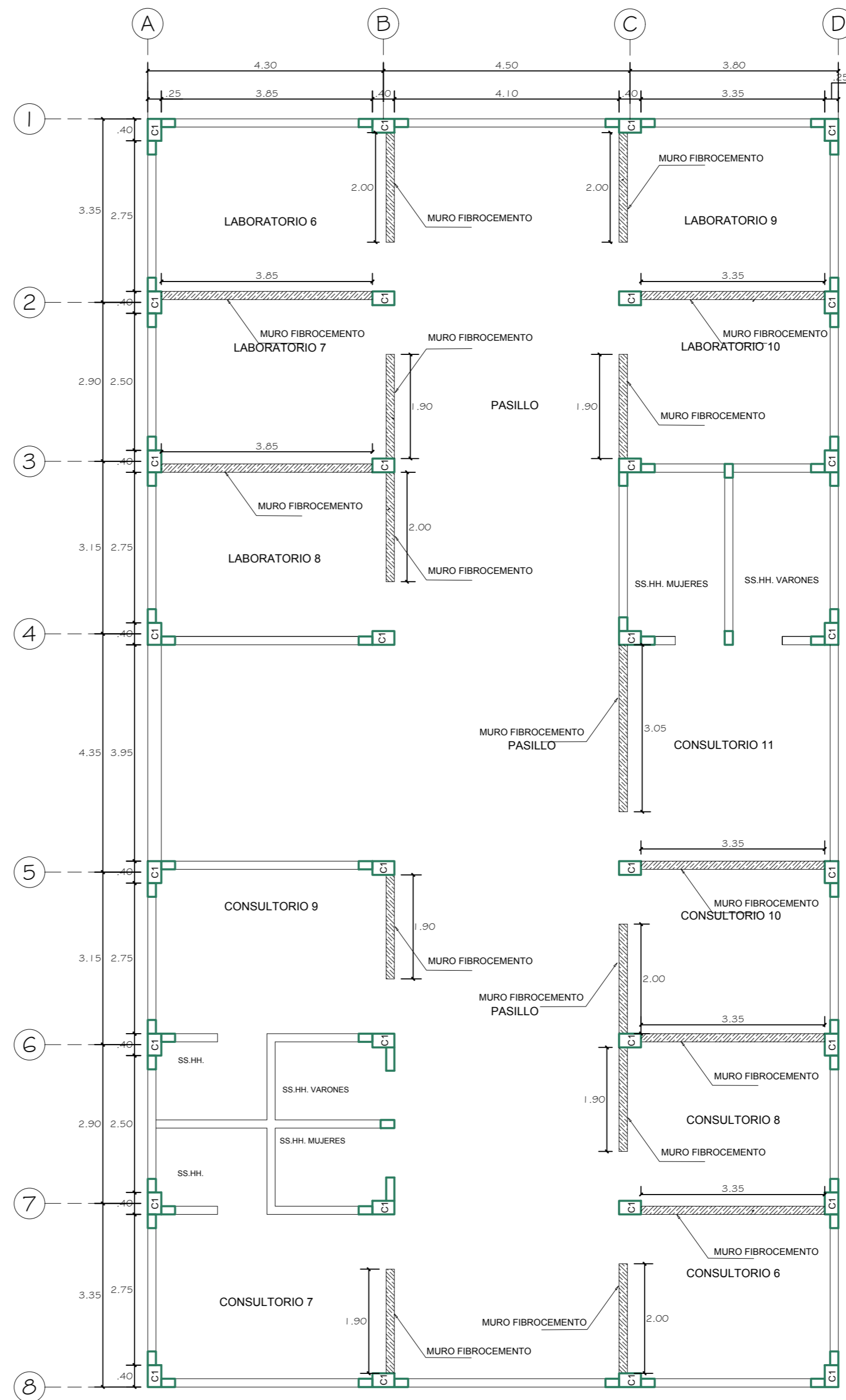


PLANTA - 2do NIVEL
ESC:1/75

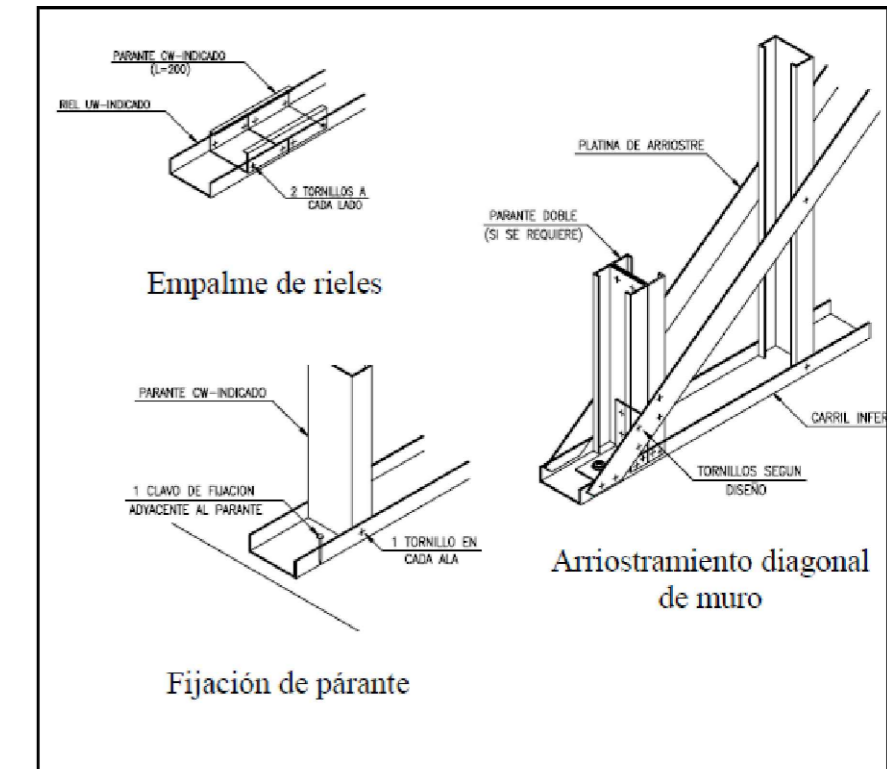
CUADRO DE VANOS				
PUERTAS MANFARJAS	TIPO	ANCHO	ALTURA	DESCRIPCION
	P-1	0.90	2.10	MADERA CONTRAPLACADA
	P-2	1.00	2.10	MADERA CONTRAPLACADA
VENTANAS	TIPO	LARGO	ALTURA	ALFEIZ.
	M-1	3.95	2.80	CON CRISTAL SENSADO DE BARRA INCO- LOBO Y PERFILES DE ALUMINIO
	M-2	2.10	2.40	
	V-1	1.20	1.40	1.20
	V-2	3.00	1.40	1.20
	V-3	1.20	0.40	2.20
	V-4	0.60	0.40	2.20
	V-5	3.50	1.40	1.20
V-6	3.95	1.40	1.20	
V-7	3.95	0.60	2.00	
V-8	2.85	0.60	2.00	



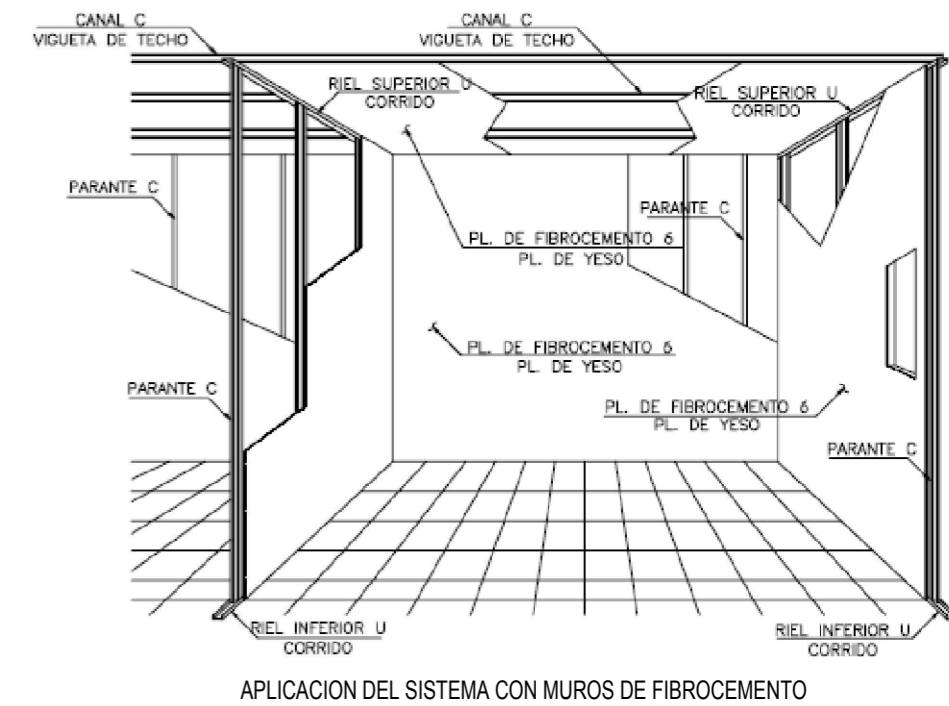
PLANTA - MUROS DE FIBROCEMENTO EN PRIMER NIVEL
ESC : 1/75



PLANTA - MUROS DE FIBROCEMENTO EN SEGUNDO NIVEL
ESC : 1/75



DETALLES DE INSTALACION



APLICACION DEL SISTEMA CON MUROS DE FIBROCEMENTO



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL

Tesisista: Bach. MOISES NICO BARBARAN ORIUNDO
Asesor: Mg. Ing. CRISTIAN CASTRO PEREZ
Dibujo: Moisés Nico Barbarán Oriundo

Título:
ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

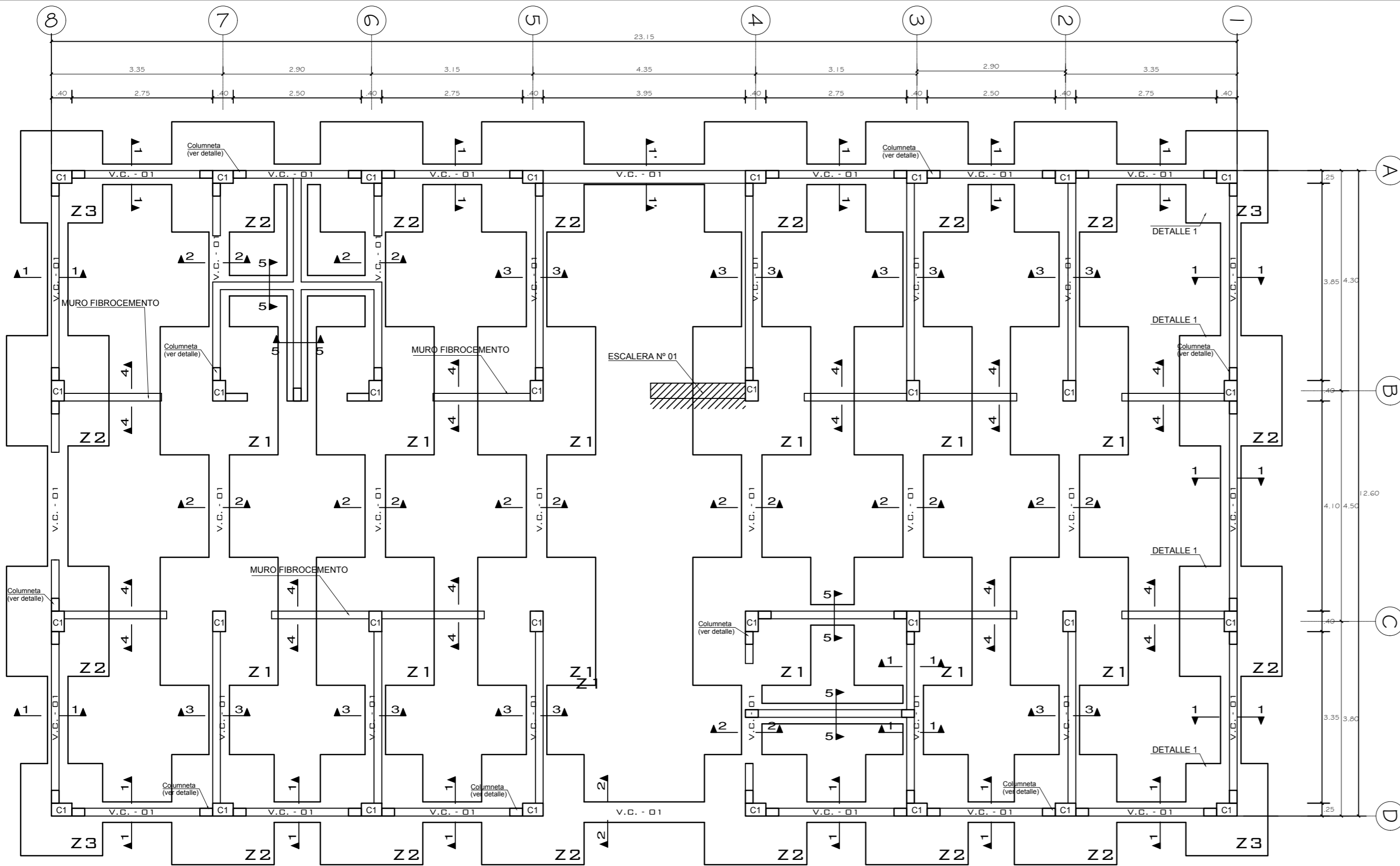
Edificación de sistema constructivo tipo aporticado con muros de fibrocemento: Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho

ARQUITECTURA
PLANTA MUROS DE FIBROCEMENTO 1er Y 2do NIVEL

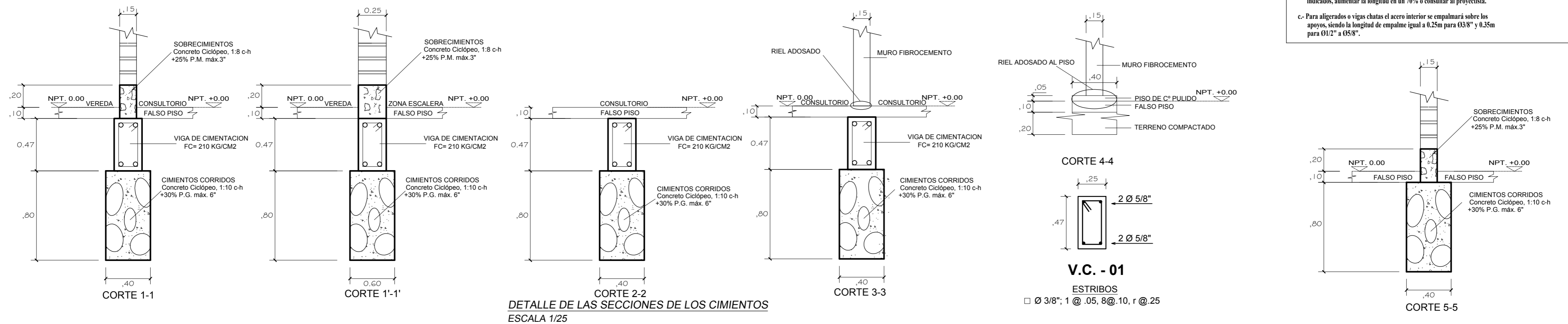
ESCALA: INDICADA

FECHA: Agosto 2016

LAMINA: A-02



CIMENTACIONES
ESC : 1/75



DETALLE DE LAS SECCIONES DE LOS CIMIENTOS
ESCALA 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO	
CONCRETO	: F=210 kg/cm ² (zapatas y vigas de cimentacion) : F=210 kg/cm ² (columnas, vigas, losa aligerada y escalera)
ACERO DE REFUERZO	: Fy=4200 kg/cm ²
CONCRETO SIMPLE	
CIMENTO CORRIDO	: 1:10+30%PG.
SCIMIENTO	: 1:8+25%PM.
RECUBRIMIENTOS	
ZAPATAS	: 7.50 cm
COLUMNAS Y VIGAS	: 1.5 cm
ALIGERADOS	: 2.5 cm
ESCALERA	: 2.5 cm
CARGA	
Losa de 0.20m	: 300 kg/m ²
SOBRECARGA	
Primera y segunda planta	: 300 Kg/cm ²
Escalera y corredores	: 400 Kg/cm ²
Q. ADM. DEL SUELO	: 1.00 Kg/cm ² (Según E.M.S.)
ALBAÑILERIA	
UNIDAD DE ALBAÑILERIA: TODAS LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE MUROS FABRICADAS CON LAS DIMENSIONES MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO SERAN DE ARCILLA. ESTAS IRAN EN EL DE LA EDIFICACION Y S.S.HH.	
si tiene alveolos estos no excedran del 30% del volumen	
MORTERO	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
LOS MUROS INTERIORES SERAN DE FIBROCEMENTO (PLACA SUPERBOARD RECTA 8-10mm) CON PERFILES METALICOS.	
NORMAS	
Norma de Cargas	: E-020
Norma de Diseño Sismoresistente	: E-030
Norma de Suelos y Cimentaciones	: E-050
Norma de Concreto Armado	: E-0.60
Norma de Albañileria	: E-0.70

NOTAS:

- RCP: relleno con material propio
- Todo concreto en contacto con el suelo o terreno natural, se usará cemento PORTLAND tipo MS, o aquel resistente al ataque de sulfatos.
- Los empalmes deberán hacerse como lo indican los planos y Especificaciones Técnicas o como lo autorice la inspección previa aprobación de la Supervisión.
- Previo a los vaciados de concreto, deberán dejarse los respectivos pases para tuberías de desague y otras instalaciones.

NOTAS:

- a.- No se empalmará más del 50% del área total en una misma sección.
- b.- En caso de no empalmar en las zonas indicadas, o con los porcentajes indicados, aumentar la longitud en un 70% o consultar al proyectista.
- c.- Para aligerados o vigas chatas el acero interior se empalmará sobre los apoyos, siendo la longitud de empalme igual a 0.25m para Ø3/8" y 0.35m para Ø1/2" a Ø5/8".



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Tesis: Bach. MOISES NICO BARBARÁN ORIUENDO

Asesor: Mg. Ing. CRISTIAN CASTRO PEREZ

Dibujo: Moisés Nico Barbarán Oriundo

Título:

ESTIMACION DEL CONSUMO DE RECURSOS ENERGETICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

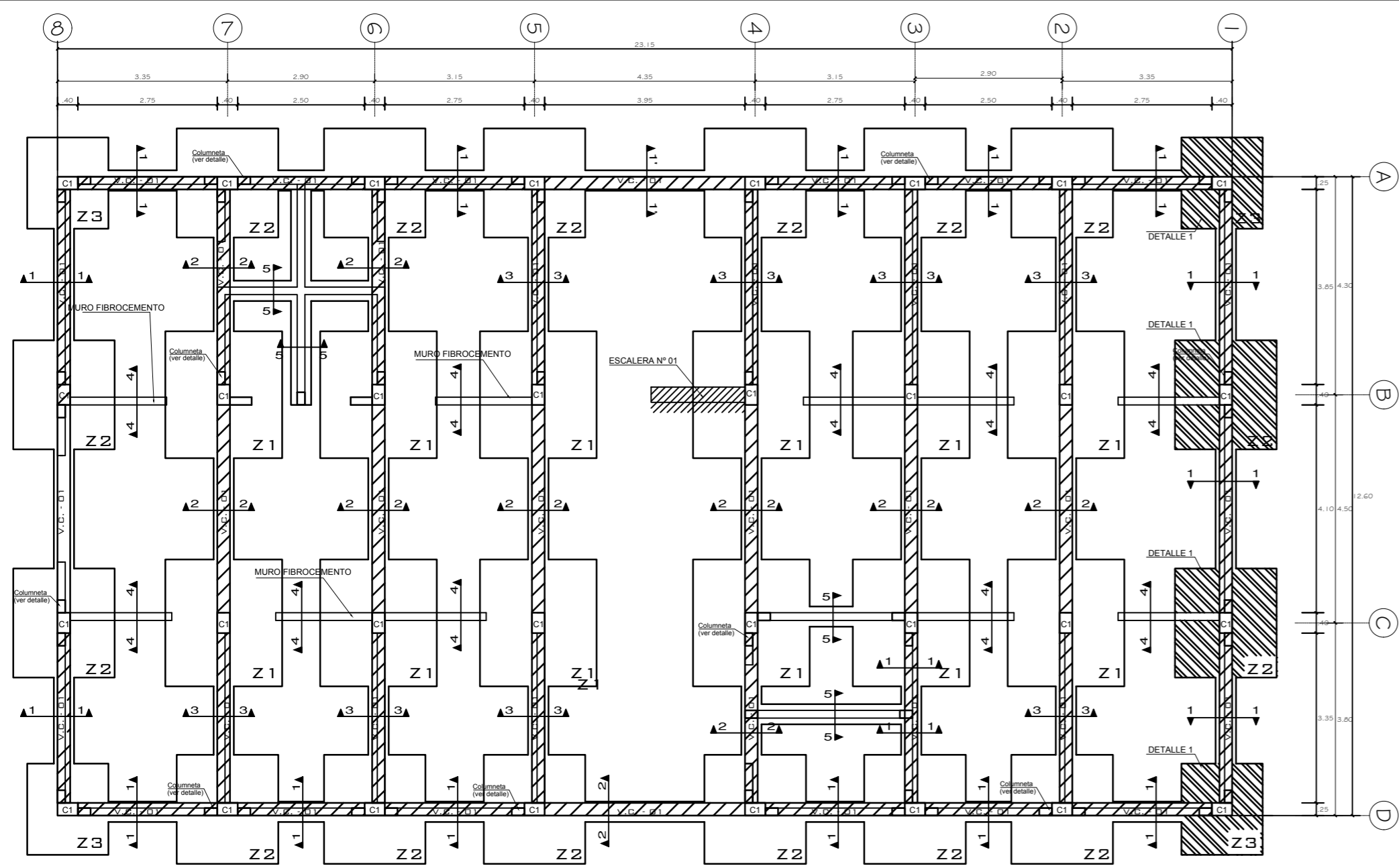
Edificación de sistema constructivo tipo aporticado con muros de fibrocemento: Consultorios Externos del Hospital Regional de Ayacucho

ESTRUCTURA
CIMENTACIONES

ESCALA: INDICADA

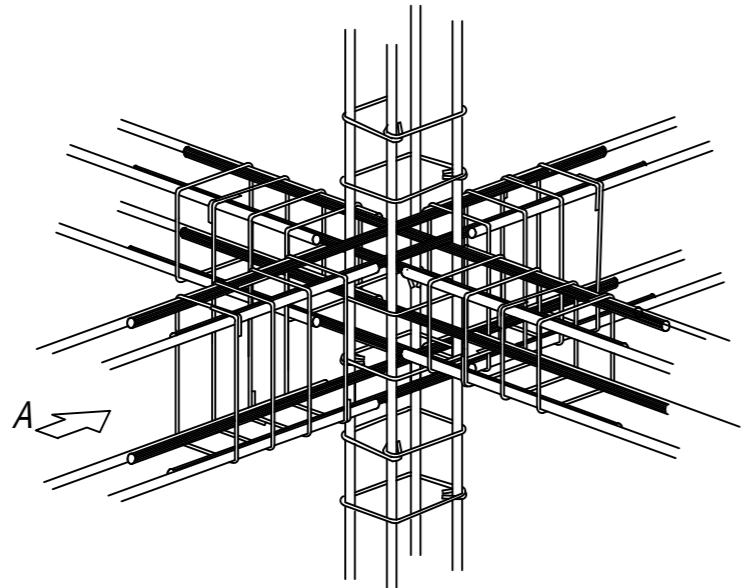
FECHA: Agosto 2016

LAMINA: E-01



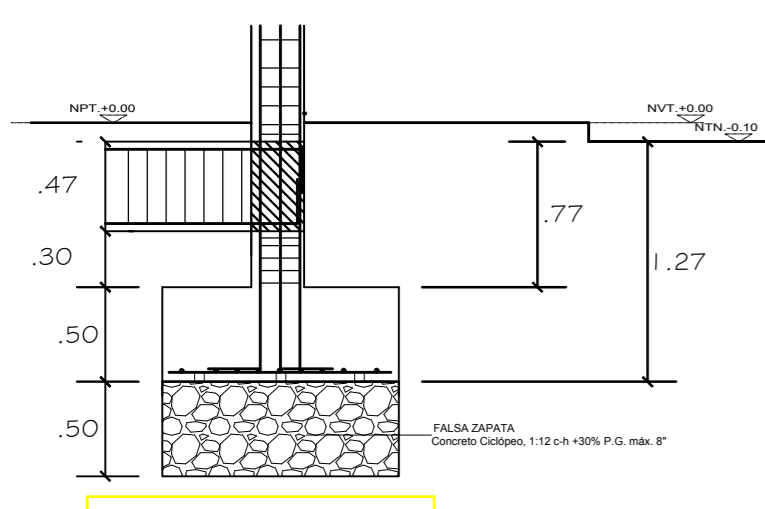
VIGAS DE CIMENTACION
ESC: 1/100

VALORES DE m			
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR	h MAYOR DE 0.30
	h CUALQUIERA	h MENOR DE 0.30	
3/8"	0.40	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.45	0.60
3/4"	0.60	0.55	0.75
1"	1.15	1.00	1.30

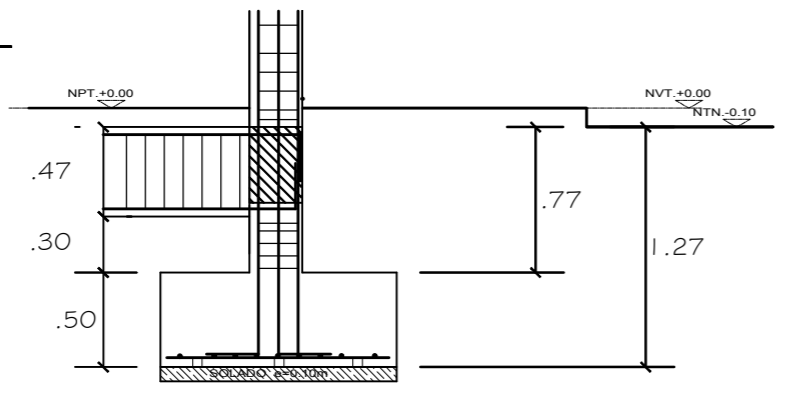


PERSPECTIVA
CRUCE DE COLUMNAS

EMPALMES Y TRASLAPADOS PARA VIGAS. LOSAS Y TECHOS ALIGERADOS

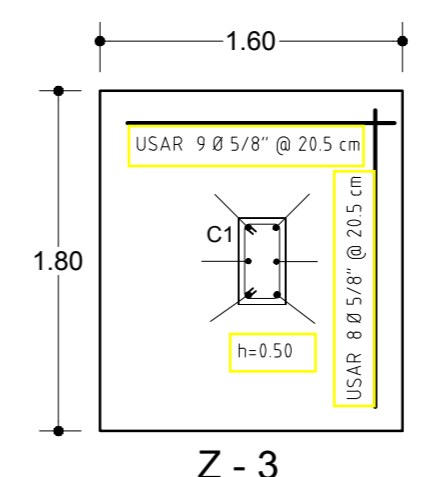
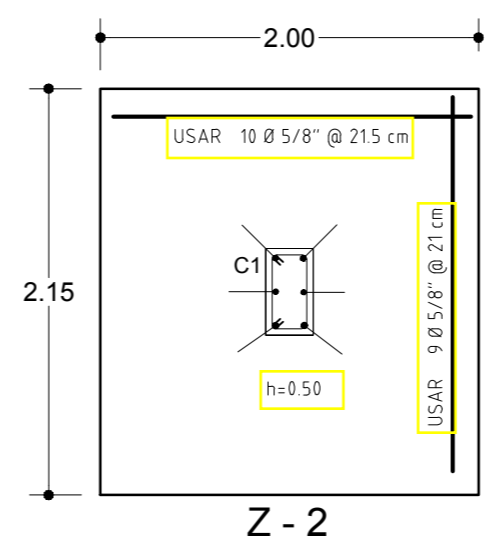
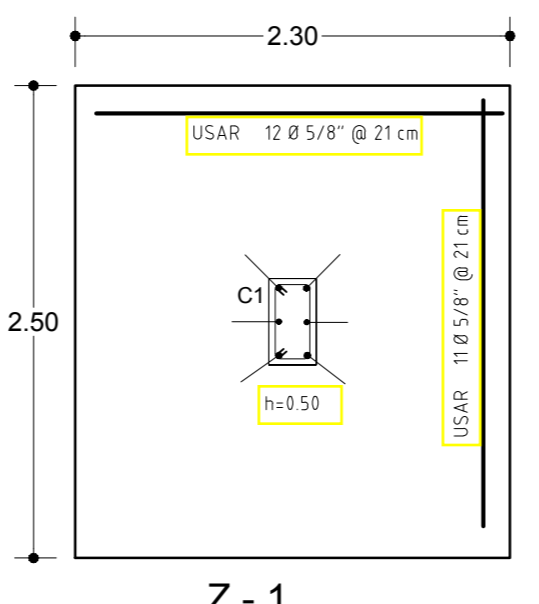


DETALLE 1 (FALSA ZAPATA EN EJE 1)

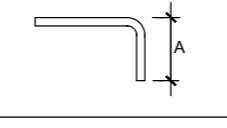


DETALLE TÍPICO DE ZAPATA

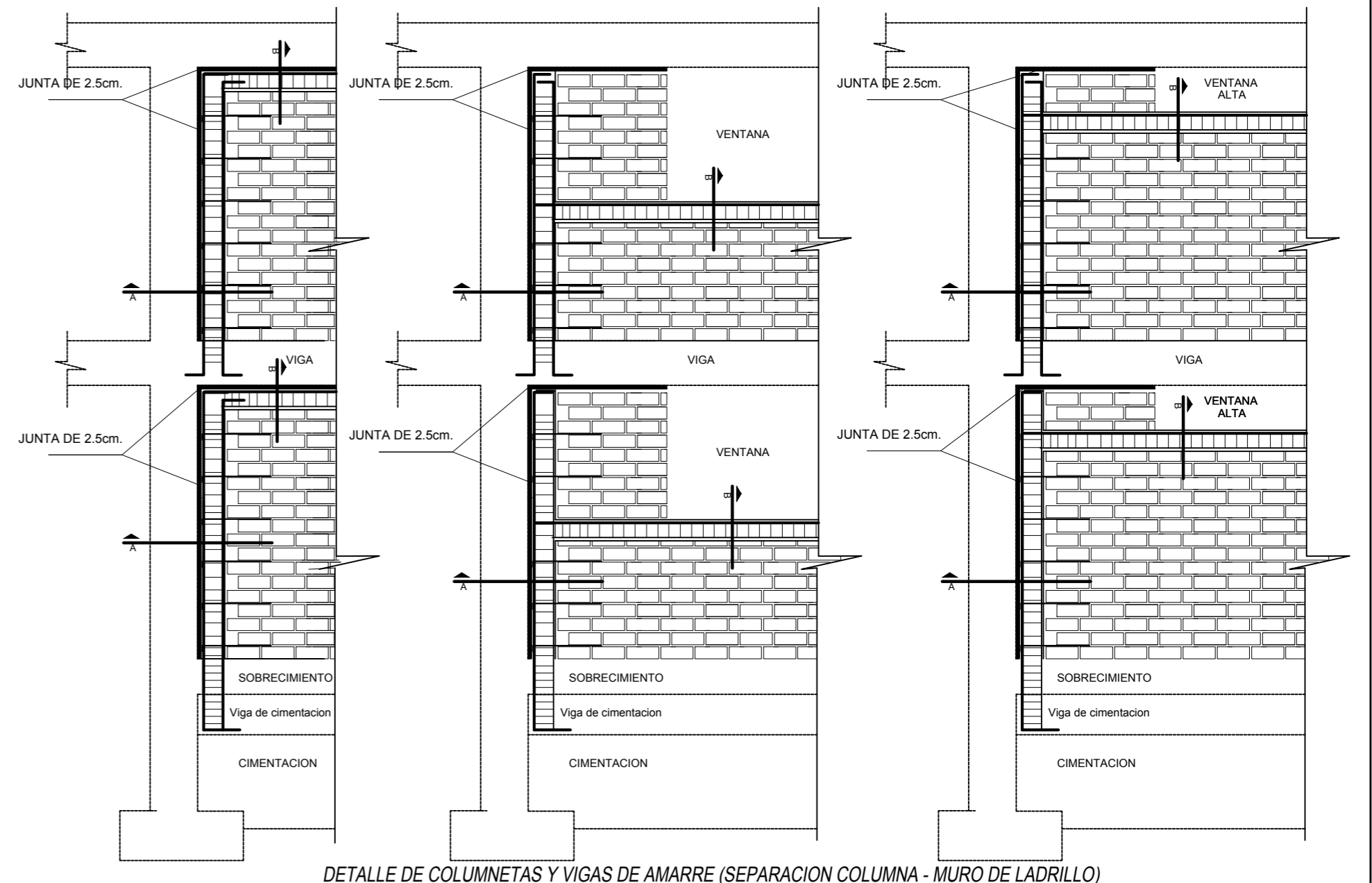
DETALLE DE LAS ZAPATAS
ESCALA 1/40



GANCHOS ESTANDAR EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADO	
Ø	A (cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

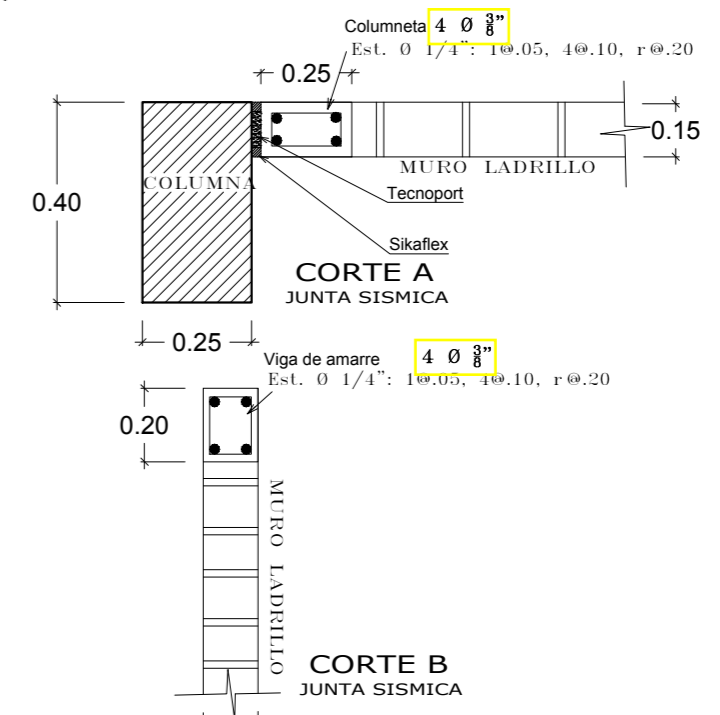
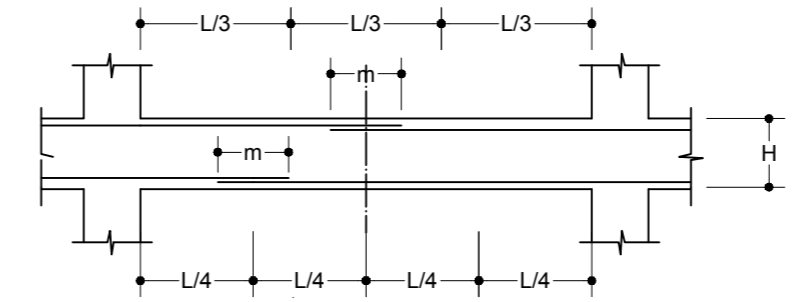


NOTA:
A- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
B- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA.
C- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA Ø3/8" Y 35cm. PARA Ø1/2" Y 5/8".



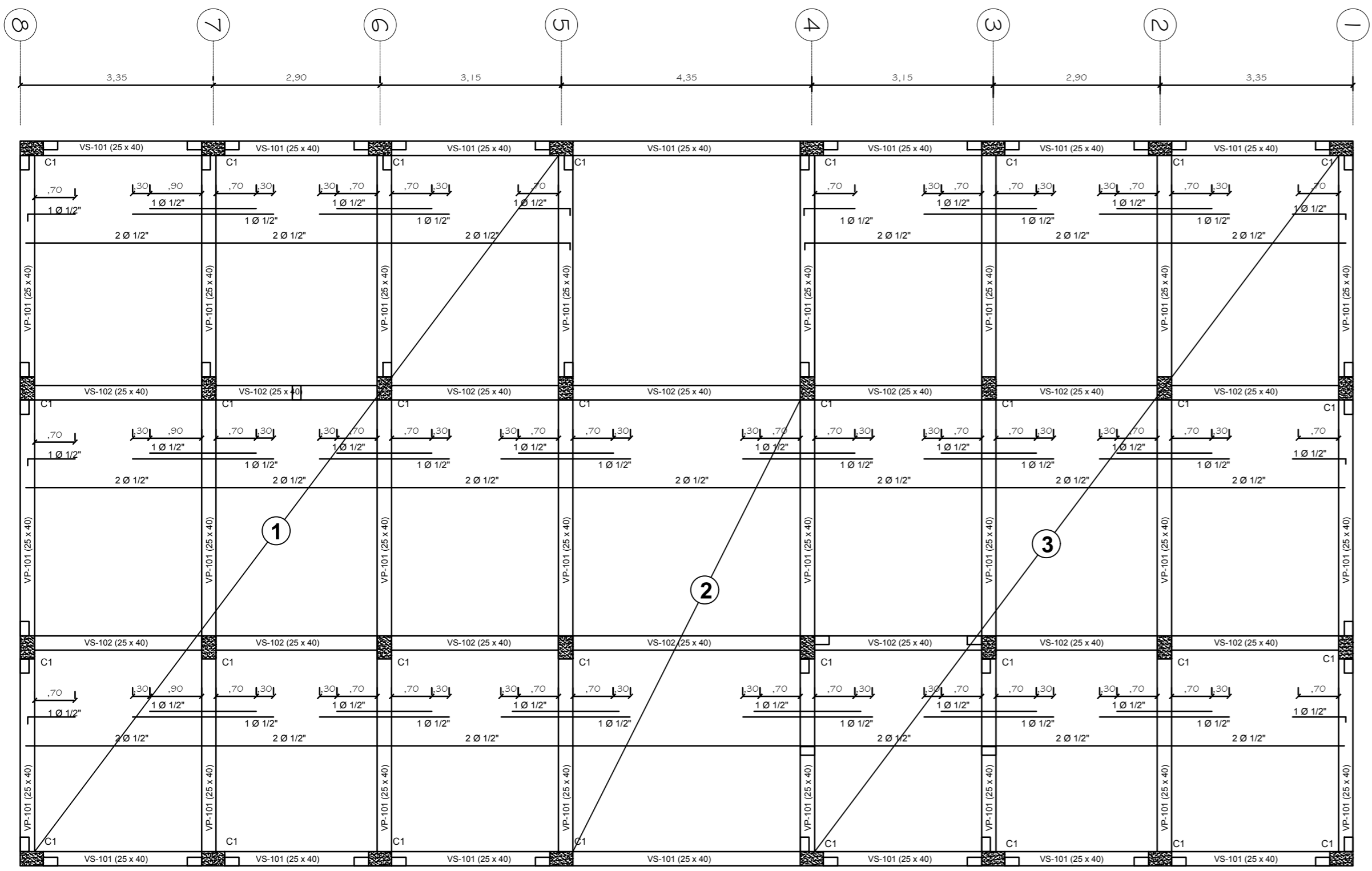
DETALLE DE COLUMNETAS Y VIGAS DE AMARRE (SEPARACION COLUMNA - MURO DE LADRILLO)
ESTRUCTURA APORTICADA

SECCION DE COLUMNAS	
ESC. 1/25	
C-1	DESCRIPCION
	SECCION
6 Ø 5/8"	Ø
[[Ø3/8": 2@.05; 3@.10; 2@.15 R@.20	



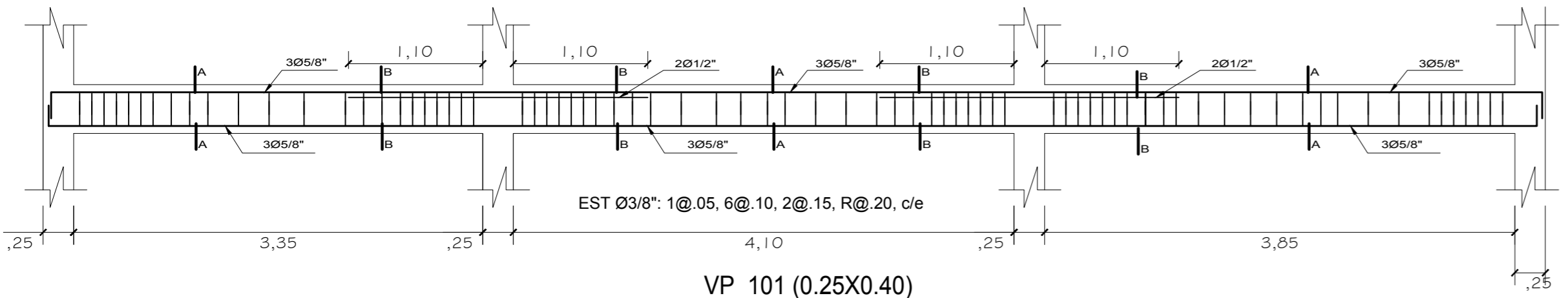
ESTRIBOS		
	L	Ø
Rmax	L	Ø
1.5 cm	10 cm	3/4"
2.0 cm	15 cm	3/8"

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

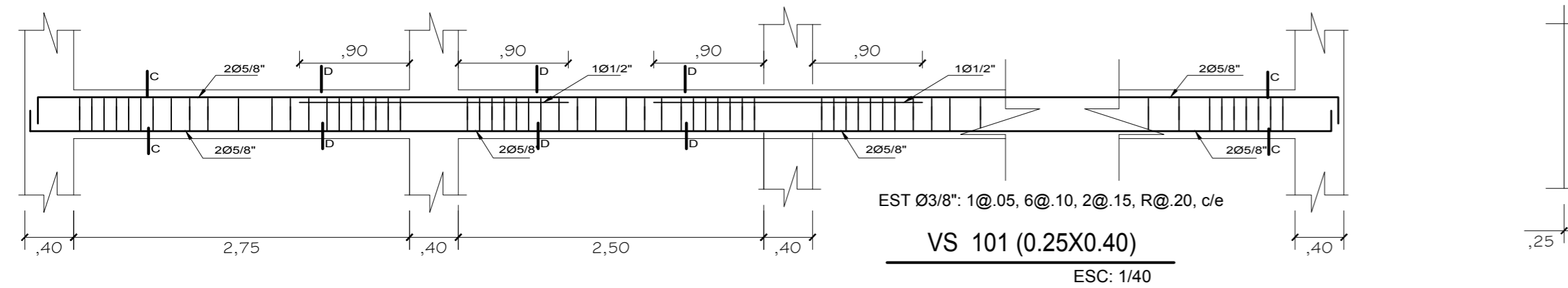


LOSA ALIGERADA Y VIGAS PRIMER NIVEL

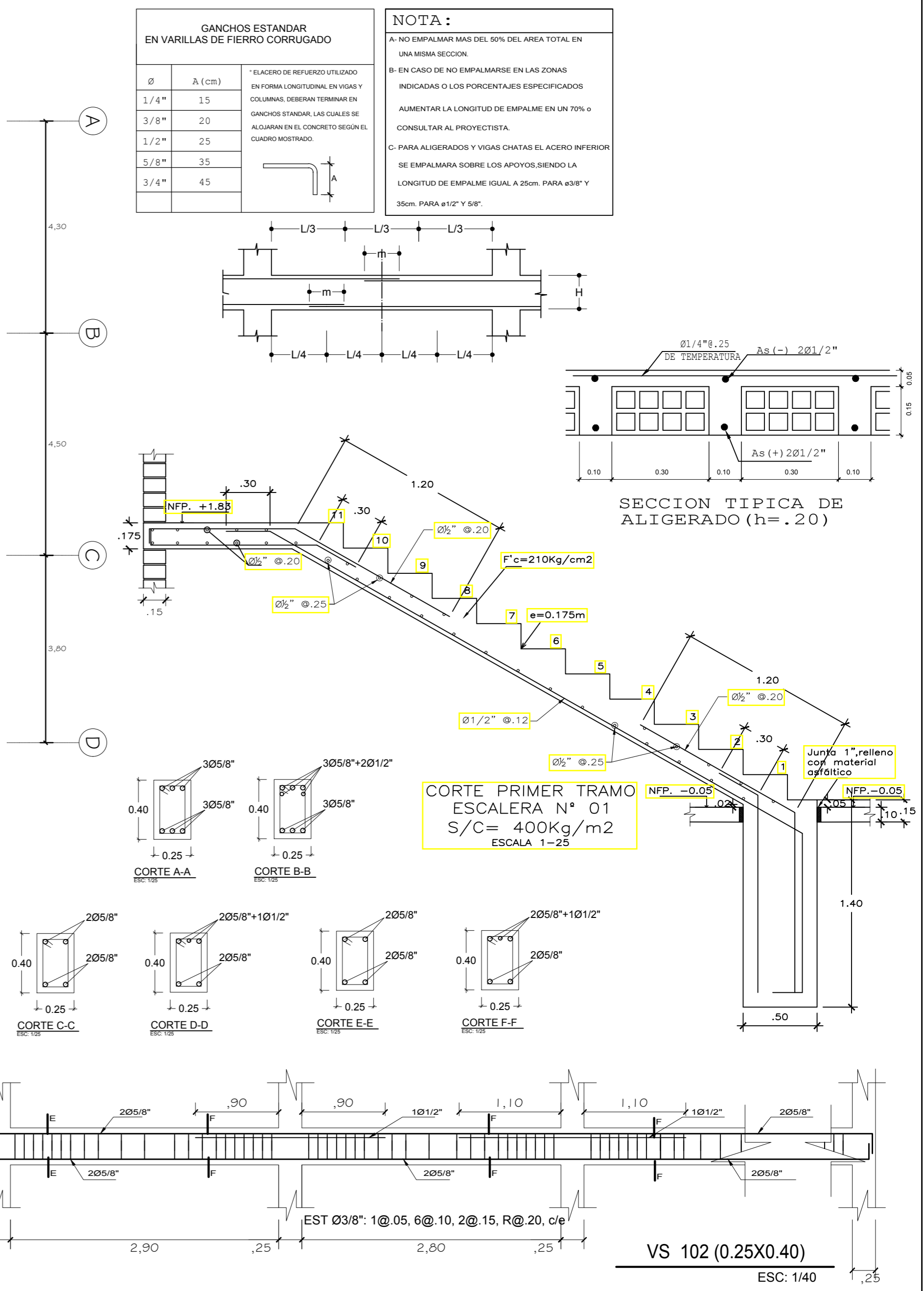
ESC : 1/75



VP 101 (0.25X0.40)
ESC: 1/40



VS 101 (0.25X0.40)
ESC: 1/40



GANCHOS ESTANDAR EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADO

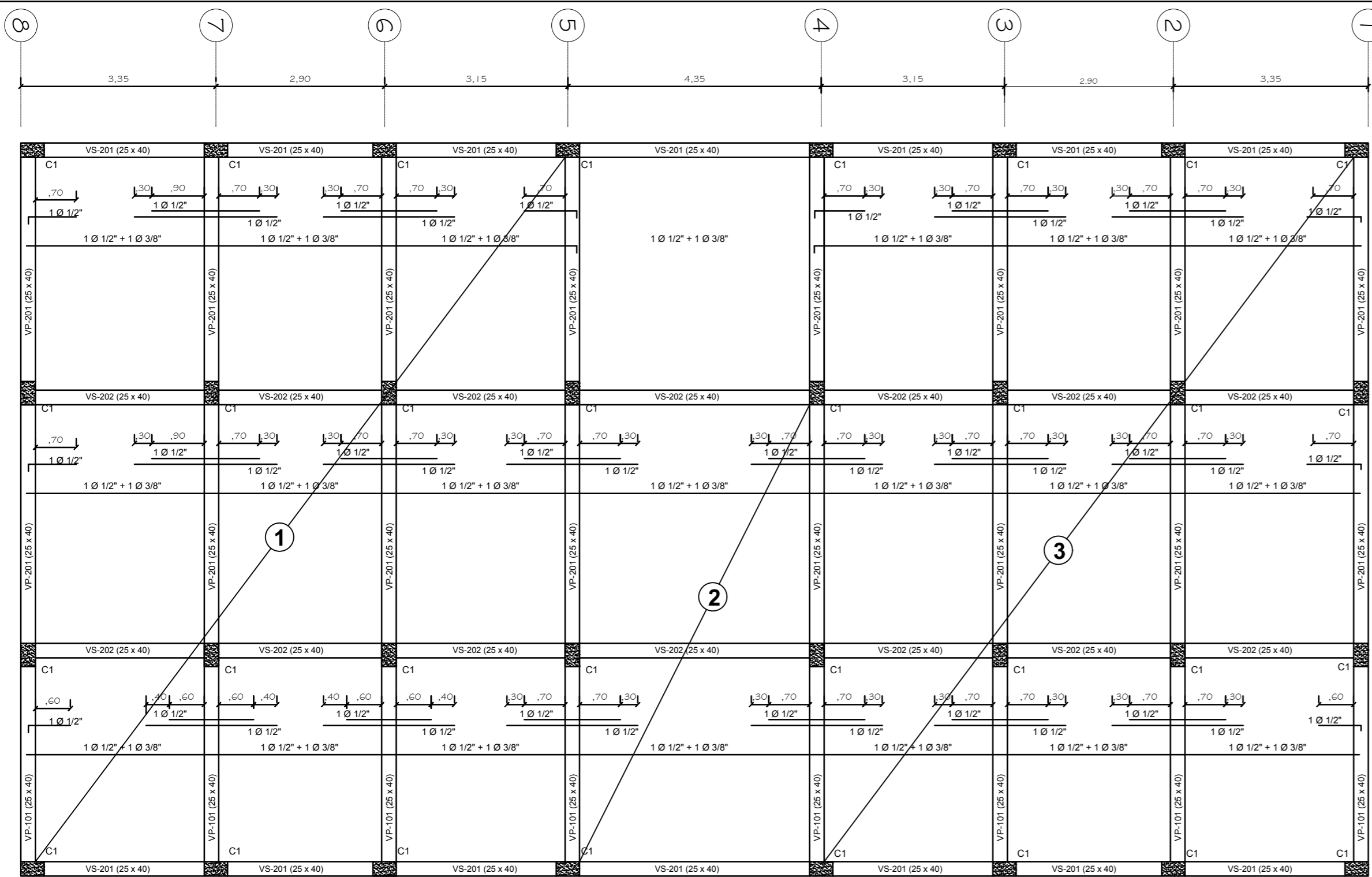
Ø	A (cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

NOTA :

- A- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- B- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- C- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA ø3/8" Y 35cm. PARA ø1/2" Y 5/8".

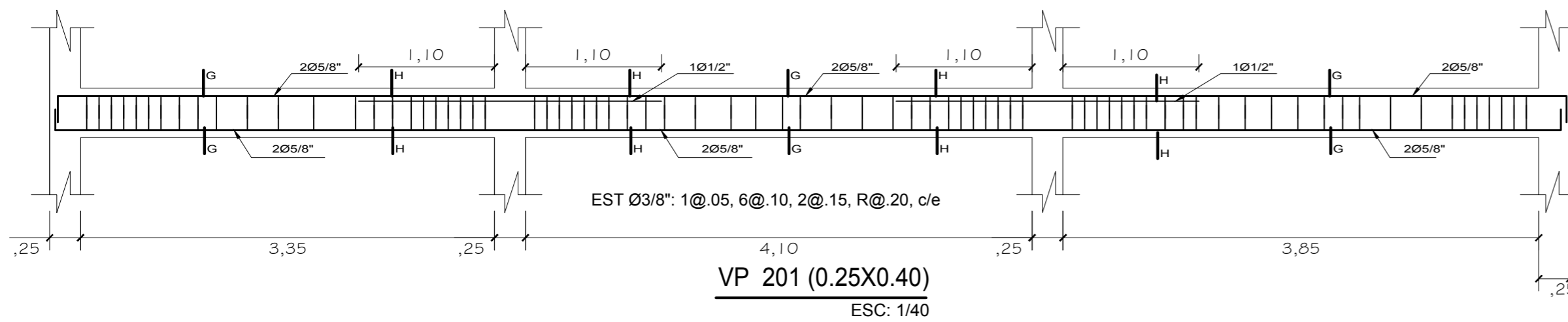
SECCION TIPICA DE ALIGERADO (h=.20)

CORTE PRIMER TRAMO ESCALERA N° 01
S/C= 400Kg/m²
ESCALA 1-25



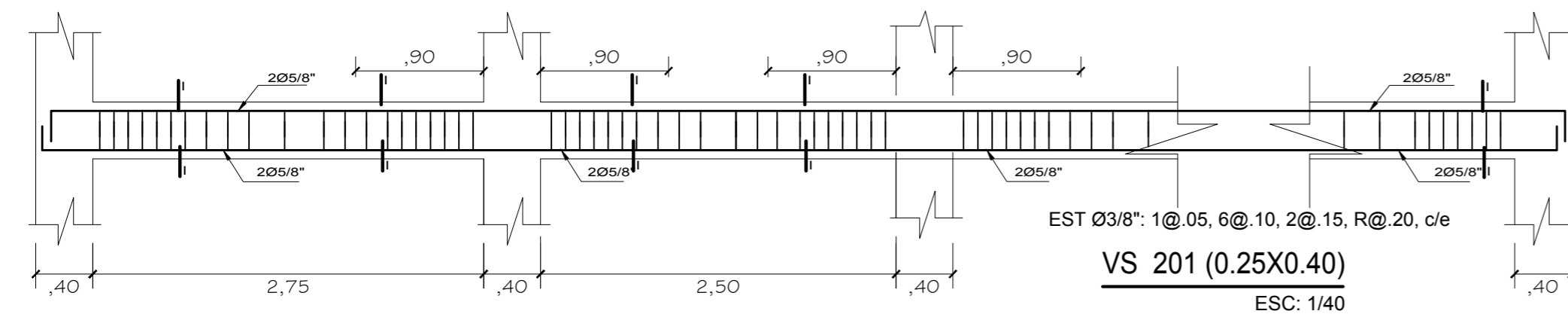
LOSA ALIGERADA Y VIGAS SEGUNDO NIVEL

ESC : 1/75



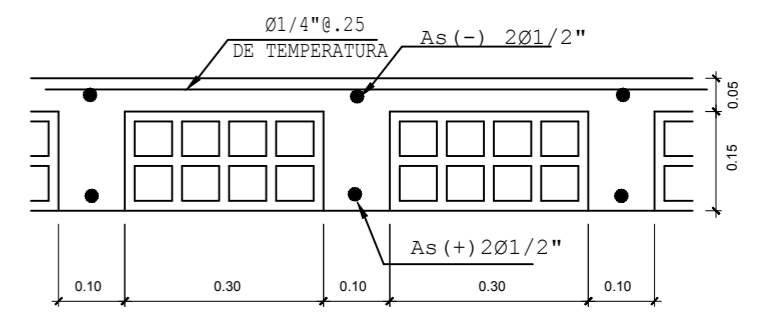
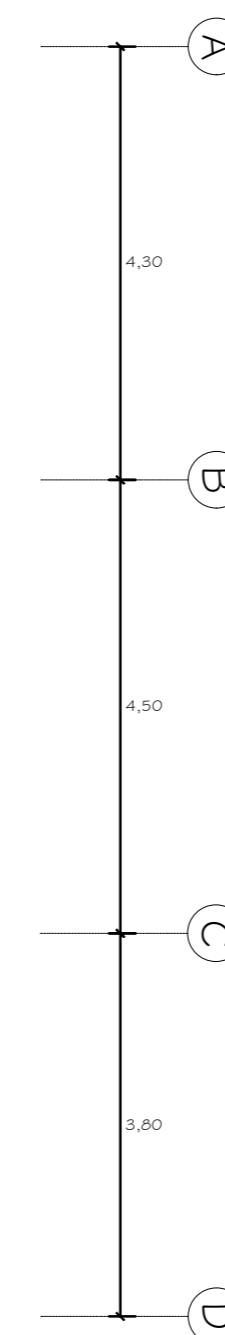
VP 201 (0.25X0.40)

ESC: 1/40



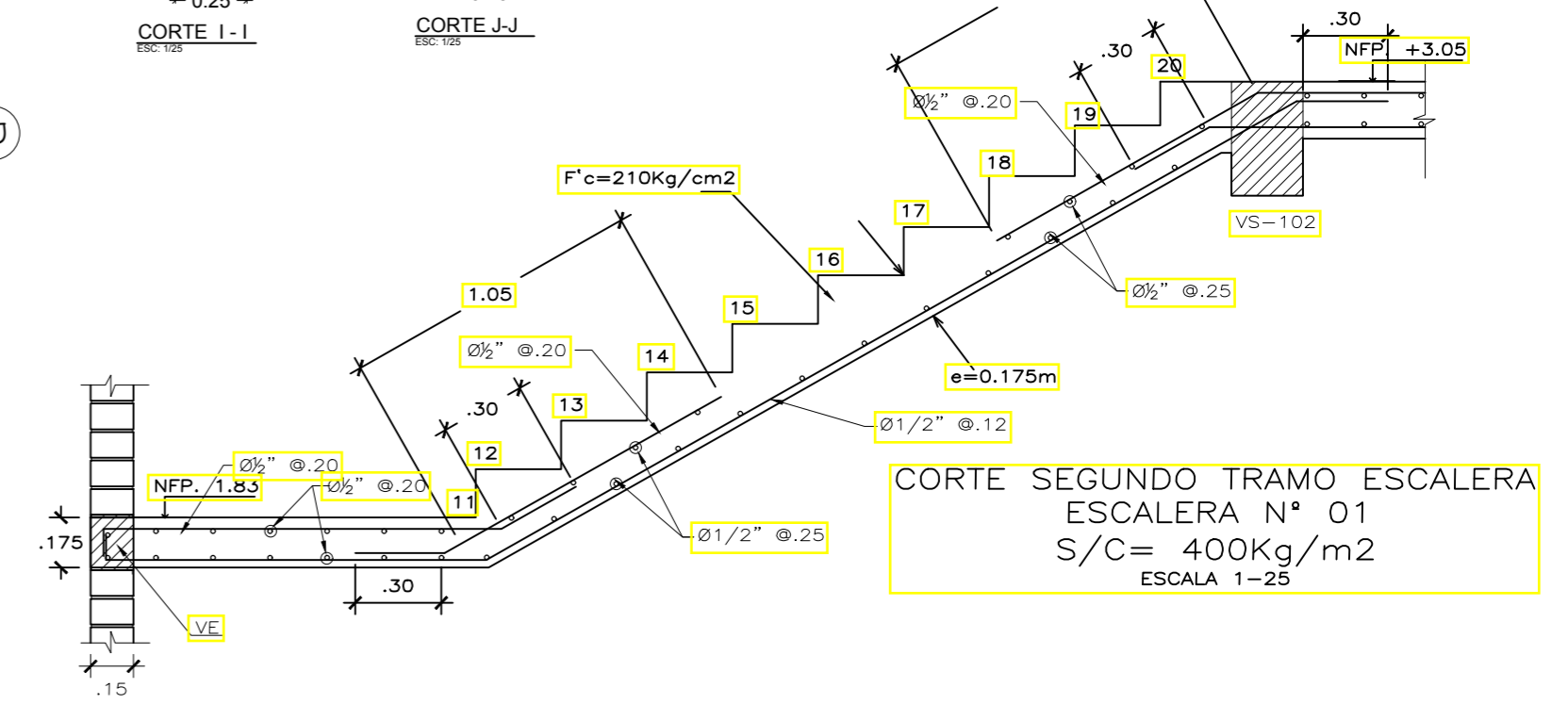
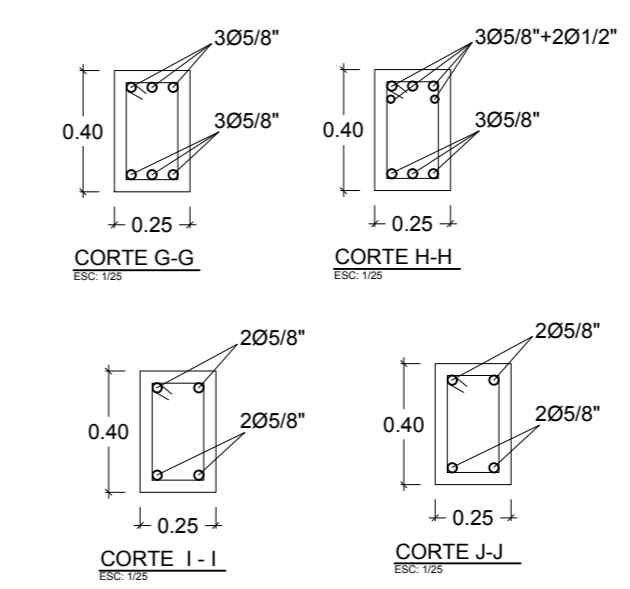
VS 201 (0.25X0.40)

ESC: 1/40

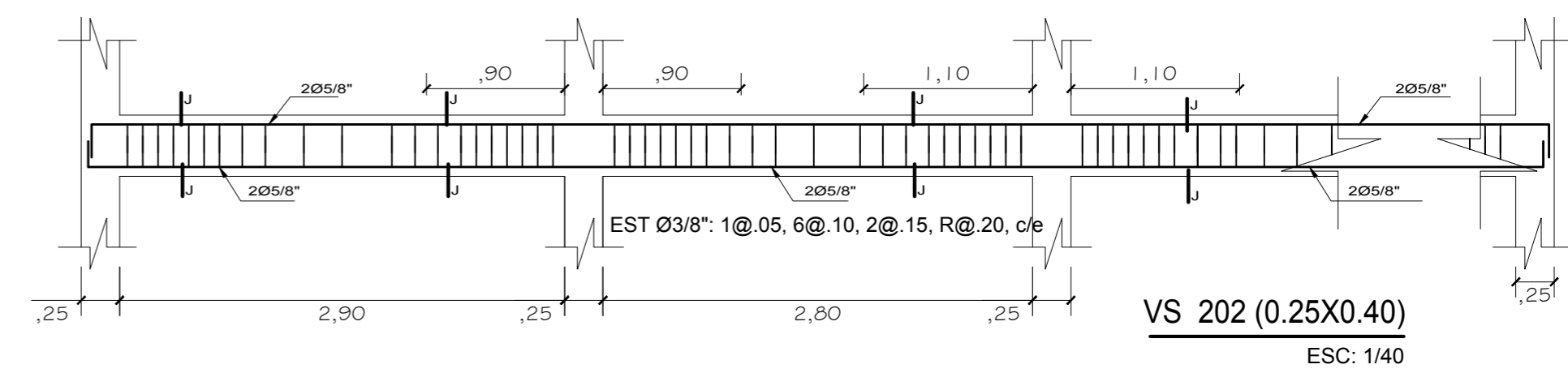


SECCION TIPICA DE ALIGERADO (h = .20)

GANCHOS ESTANDAR EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADO		* ELACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL EN VIGAS Y COLUMNAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDAR, LAS CUALES SE ALOJARAN EN EL CONCRETO SEGUN EL CUADRO MOSTRADO.	NOTA: A- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION. B- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA. C- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA ø3/8" Y 3/4". PARA ø1/2" Y 5/8".
Ø	A (cm)		
1/4"	15		
3/8"	20		
1/2"	25		
5/8"	35		
3/4"	45		



CORTE SEGUNDO TRAMO ESCALERA
 ESCALERA N° 01
 S/C = 400Kg/m²
 ESCALA 1-25



VS 202 (0.25X0.40)

ESC: 1/40