UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR

Anderson Stalin Sanchez Saucedo

ASESOR

Manuel Alejandro Borja Suarez
https://orcid.org/0000-0002-6532-4976

Chiclayo, 2023

Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021

PRESENTADA POR:

Anderson Stalin Sanchez Saucedo

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Jose Alberto Acero Martinez

PRESIDENTE

Jose Cespedes Deza — SECRETARIO

Manuel Alejandro Borja Suarez — VOCAL

Dedicatoria

Dedicar, primeramente, a Dios por darnos la vida y la salud, a mi familia por siempre apoyarme en todo y a todas esas personas que de una y otra forma contribuyeron a lograr el objetivo.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a mis padres Santos Sánchez, Adelinda Saucedo y a toda mi familia que siempre estuvieron hay apoyándome para poder lograr el objetivo, así mismo quisiera agradecer al Ing. Robert Manuel Carrasco Canales quien me oriento y me guio durante el desarrollo del proyecto.

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	18%	6%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080 Fuente de Internet	<1%

www.scribd.com

10	Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
12	RIVAS OYOLA NILTON ERNESTO. "EIA-SD Categoría II de la Infraestructura de Disposición Final, Planta de Valorización y Centro de Acopio de Residuos Sólidos Municipales del Proyecto Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Ferreñafe y Ampliación del Servicio de Disposición Final para las Ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque-IGA0017525", R.G.M. N°0177-2019-MPF/GM, 2022 Publicación	<1 %
13	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
15	CONSULTORA ECSA INGENIEROS E.I.R.LTDA.. "EIA del Proyecto Central Hidroeléctrica Santa Teresa-IGA0001547", R.D. N° 082-2011-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %

16	Submitted to Universitat Politècnica de València Trabajo del estudiante	<1 %
17	documents.worldbank.org Fuente de Internet	<1 %
18	www.miga.org Fuente de Internet	<1 %
19	STANTEC PERU S.A.. "PMA del Depósito de Material Excedente N° 7 del Proyecto Central Hidroeléctrica Santa Teresa-IGA0001552", Oficio N° 496-2013-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
20	GEIAS CONSULTORES S.A.C.. "DIA del Proyecto Presa Cochapata, Distrito de Viñac, Provincia de Yauyos-Lima-IGA0013847", R.D.G. N° 328-14-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
21	blog.apsmm.org.pe Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
23	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %

25	minos.vivienda.gob.pe:8081 Fuente de Internet	<1 %
26	ECOLOGY YASJOMI E.I.R.L.. "DIA del Proyecto Central Hidroeléctrica Cola I-IGA0013785", R.G.R. N° 042-2016-GRLL-GGR/GREMH , 2021 Publicación	<1 %
27	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "PMA Modificación de los Componentes del Proyecto Central Hidroeléctrica Quitaracsa I-IGA0003079", Oficio N° 2199-2013-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
28	PALOMINO QUISPE YOSSIMAR ALIPIO. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua del Sistema de Riego Papachacra, Distrito de Morochucos, Provincia de Cangallo - Región Ayacucho-IGA0012162", R.D.G. N° 355-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2020 Publicación	<1 %
29	"Una evaluación de los mercados mayoristas de alimentos en América Latina y el Caribe", Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020 Publicación	<1 %

30	dreadstorm.printmighty.co.nz Fuente de Internet	<1 %
31	Eche Ingenieros S.R.L. "PAMA de la Instalación Agro Industrial dedicada al Cultivo de Caña de Azúcar y al Procesamiento Industrial para la Obtención de Azúcar y Alcohol-IGA0005332", R.D. N° 534-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021 Publicación	<1 %
32	PRIETO INGENIEROS CONSULTORES S.A .. "DIA del Proyecto Suministro, Transporte, Montaje Obras Civiles, Pruebas y Puesta en Servicio para la Construcción de la S.E.T. Paita Industrial con un Transformador de 60/23/10 kV 30 MVA, Bahías de Alta Tensión y Celdas de Media Tensión en 10 kV y 23 kV-IGA0015628", R.D. N° 066-2018/GOBIERNO REGIONAL PIURA-420030-DR , 2022 Publicación	<1 %
33	UMBRELLA ECOCONSULTING S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Central Hidroeléctrica Huatziroki I-IGA0011301", R.D. N° 237-2013-GR-JUNIN/DREM, 2021 Publicación	<1 %
34	bibliotecavirtual.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
35	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %

36	AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "ITS para la Ampliación de las Operaciones de la Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos del Ámbito No Municipal (Relleno de Seguridad)-IGA0009296", R.D. Nº 00125-2019-SENACE-PE/DEIN, 2020 Publicación	<1 %
37	RISCO MENDOZA JOSE CARLOS. "DIA del Proyecto Infraestructura de Disposición Final de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Cangallo y Comunidades de Mollebamba y Huahuapuquio del Distrito de Cangallo y la Ciudad de Pampa Cangallo y las Comunidades de Coraspampa, Huallchancca, Jatunpampa y Pacopata del Distrito de los Morochucos - Cangallo - Ayacucho-IGA0001219", R.D. Nº 165-2013/DSB/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %
38	AMBIDES S.A.C.. "EIA-SD de la Infraestructura para la Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos del Ámbito de la Gestión No Municipal - Innova Ambiental Chilca-IGA0005400", R.D. N° 3479-2017/DCEA/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %
39	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Almacenamiento en Cilindros, de Propiedad del Señor Edgar Efraín Albujar Chunga-IGA0015855", R.G.E. Nº 97-2021-GR.LAMB/GEEM, 2022
Publicación

46 INERCO CONSULTORIA PERU S.A.C.. "PAD de los Componentes Auxiliares del Parque Eólico Marcona-IGA0017831", R.D. N° 0033-2022-MINEM/DGAAE, 2022 <1 %
Publicación

47 Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru <1 %
Trabajo del estudiante

48 Submitted to Universidad San Francisco de Quito <1 %
Trabajo del estudiante

49 CESEL S A. "ITS para el Proyecto Conexión Provisional entre S.E. Machupicchu con Celda de Consorcio Transmantaro mediante Alargamiento de Barras en 138 kV-IGA0001562", R.D. N° 257-2014-MEM-DGAAE, 2020 <1 %
Publicación

50 SUCAPUCA SANTOS ESTHER ANA. "Plan de Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos del Botadero Viscachapampa, Distrito San Pedro de Pillao, Provincia Daniel Alcides Carrión, Departamento de Pasco-IGA0013744", R.G.M. N° 326-2020-GM-MPSAC-YHCA, 2021 <1 %

Publicación

51	CONSULTING SERVICIOS LUCKY SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "PAMA del Fundo Los Pobres - Guadalupe-IGA0013513", R.D.G. N° 618-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
52	FERNANDEZ OBREGON SEGUNDO SANTIAGO. "DIA para la Instalación de Estación de Servicios para la Venta de Combustibles Líquidos (DB5 S-50, G84, G90P, G95P, G97P) y GLP- Segundo Eloy León Vásquez-IGA0013546", R.G.E. Nº 24-2021-GR.LAMB/GEEM, 2021 Publicación	<1 %
53	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
54	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA para el Proyecto de Explotación de la Concesión Minera No Metálica Dunas 3 Segunda-IGA0007037", R.D. N°005-2016-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020 Publicación	<1 %
55	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
56	HIDROSUELOS S.A.S., SUCURSAL DEL PERU. "Instrumento de Gestión Ambiental	<1 %

Complementario al SEIA, del Proyecto Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en el Sector Rosa Roja, Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura-IGA0020976", R.S. N° 001-2022-SGAS-GSP-MPT, 2022
Publicación

---

57 MINPETEL S.A.. "PMA del Sistema Eléctrico Rural Valle Rio Chillón 10/20 kV-IGA0012770", R.D. Nº 364-2014-MEM/DGAAE, 2021 <1 %
Publicación

---

58 SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "Plan de Cese Temporal de Actividades del Pozo Sheshea 1X en el Lote 126-IGA0000983", R.D. N° 143-2013-MEM/AAE, 2022 <1 %
Publicación

---

59 CONSULRORIA CARRANZA E.I.R.L.. "PMA del Proyecto de Construcción y Funcionamiento de la Base de Operaciones Kiteni-IGA0005729", R.D. N° 47-2010-MEM/AAE, 2020 <1 %
Publicación

---

60 CESEL S A. "EIA para el Suministro de Agua, Energía y Planta Desaladora del Proyecto Cerro Lindo-IGA0000852", R.D. N° 134-2007-MEM-AAM, 2020 <1 %
Publicación

61	DQ ASESORIA & CONSULTORIA E.I.R.L.. "Actualización del EIA para la Planta de Servicios Analíticos Químicos Metalúrgicos, Pruebas Metalúrgicas para Metales Preciosos y Polimetálicos, Desorción de Carbón Activado y Refinación de Metales Preciosos a Pequeña Escala-IGA0012310", R.D. 349-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1 %
62	PROYECTOS, ASESORIA, SERVICIOS A LA MINERIA Y ASUNTOS AMBIENTALES SAC - PASMINAA SAC. "Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Suyckutambo-IGA0001346", R.D. N° 160-2016-MEM/DGAAM, 2020 Publicación	<1 %
63	"ECTRIMS 2022 – Oral Presentations", Multiple Sclerosis Journal, 2022 Publicación	<1 %
64	ECOPLANEACION CIVIL S.A ING.CONSULT.CONS. "EIA-SD de la Línea de Transmisión en 50 kV, S.E. Francoise-S.E. Animón-IGA0012063", R.D. Nº 028-2013-GRP/GRDE/DREM, 2020 Publicación	<1 %
65	Submitted to Georgia Institute of Technology Main Campus Trabajo del estudiante	<1 %

66 WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "Actualización del EIA de la Planta de Transformación de Metales No Ferrosos-IGA0020973", R.D. N° 176-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2022 <1 %
Publicación

67 CLEAN TECHNOLOGY S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0003710", R.D. N° 00161-2019-SENACE-PE/DEIN, 2021 <1 %
Publicación

68 ECD AMBIENTE S.R.L. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Mejoramiento de la Infraestructura de Riego en el Valle de Chorunga, Distrito de Yanaquihua - Condesuyos - Arequipa-IGA0014731", R.D.G. Nº 0519-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 <1 %
Publicación

69 LAUB & QUIJANDRIA-CONSULTORES Y ABOGADOS SOCIEDAD CIVIL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "DIA del Proyecto Central Térmica Paita 16 MW-IGA0015193", R.D. N° 282-2019/GOBIERNO REGIONAL PIURA-420030-DR, 2021 <1 %
Publicación

70	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	<1 %
71	EVALUACION Y GESTION AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA EVAGAM S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto de Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos del Ámbito No Municipal Ecocentro Aqopampa-IGA0001775", R.D. Nº 1801-2016/DSA/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %
72	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA del Proyecto de Explotación de Cantera GNL-2, Cañete - Perú-IGA0000128", R.D. N° 291-2006-MEM/AAE, 2021 Publicación	<1 %
73	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "PMA de la Ampliación de la Central Termoeléctrica Kallpa-IGA0001286", Oficio N° 1749-2008-EM/AAE, 2021 Publicación	<1 %
74	ANDRADE CAYCHO EDGAR. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos No Municipales y Municipales Yacucatina - San Martín-IGA0000038", R.D. Nº 1485-2015/DEPA/DIGESA/SA, 2020	<1 %

Publicación

75	CONSORCIO FICHTNER GMBH & CO. KG - CONSULTORIA Y DIRECCION DE PROYECTOS - CYDEP S.A.S.. "DIA del Proyecto Relleno Sanitario para el Distrito de Pozuzo, Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco-IGA0000132", R.D. Nº 484-2014/DSB/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %
76	ERM PERU S.A.. "PMA del Proyecto Ampliación de Línea Sísmica en el Lote 56-IGA0001632", R.D. N° 509-2008-MEM/AAE, 2022 Publicación	<1 %
77	Wagner Thomaz de Aquino Guerra Junior. "O Plano Real e a experiência internacional sobre políticas de estabilização", Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), 1997 Publicación	<1 %
78	AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Planta de Transferencia de Residuos Sólidos Inorgánicos de la Localidad de Chiclayo-IGA0003707", R.D. N° 364-2015/DSB/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %

79	JAICO HUAYANAY MARCO ANTONIO. "Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en la Comunidad de Otari - San Martín, del Distrito de Pichari - Provincia de La Convención - Cusco-IGA0015710", R.G.R.N.G.A. N° 001-2022-GRNGA-MPLC, 2022 Publicación	<1 %
80	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
81	INERCO CONSULTORIA PERU S.A.C.. "ITS del Proyecto Implementación de Tanques de Neutralización y Cambio de Matriz Energética-IGA0019260", R.D. N° 787-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2022 Publicación	<1 %
82	J. Nielsen, V. Tikhomirov. " Races of identified in field collections from Eastern Siberia using Canadian and Soviet differentials ", Canadian Journal of Plant Pathology, 1993 Publicación	<1 %
83	de.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
84	CONAMTECI ORIENTE E.I.R.L. "Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos - Botadero Yanayacu-	<1 %

IGA0015931", R.A. N° 0115-2022-MPD/A, 2022
Publicación

85 ECO PLANET E.I.R.L.. "EIA del Centro de Beneficio de Pollos - Sullana-IGA0011548", R.D.G. N° 039-11-AG-DVM-DGAAA, 2020 <1%
Publicación

86 ECOPLANEACION CIVIL S.A ING.CONSULT.CONS. "EIA del Proyecto Agroindustrial Caña Brava de la Empresa Agrícola del Chira para la Producción de Etanol a Partir de la Siembra de Caña de Azúcar-IGA0012064", Oficio N° 2657-2009-PRODUCE/DVMYPE-I/DGI-DAAI, 2021 <1%
Publicación

87 IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A. SUCURSAL DEL PERU. "Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en el Sector Punta Grita Lobos, Distrito de Chancay, Provincia de Huaral, Departamento de Lima-IGA0020044", R.G.M. N° 065-2021-MPH-GM, 2022 <1%
Publicación

88 PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "PMA para la Actualización de las Medidas de Manejo Ambiental del EIA del Gasoducto de Ica-IGA0000481", R.D.R. N° 028-2011-GORE-ICA-DREM/H, 2020 <1%
Publicación

89	PERU WASTE INNOVATION S.A.C. - PWI S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separacion de Residuos Inorgánicos Reciclables para el Distrito, Provincia y Departamento de Puno-IGA0000666", R.D. Nº 06-2013/DSB/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %
90	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
91	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
92	"Estudios regionales: análisis y propuestas de desarrollo económico y social", Universidad del Pacifico, 2021 Publicación	<1 %
93	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 12 (1996)", Brill, 1998 Publicación	<1 %
94	CASTAÑEDA LLAMOZA MARINA. "Informe de Gestión Ambiental del Servicio de Agua para Riego de los Sectores Anispata y Monterrico Alta-IGA0013234", R.D.G. N° 454-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
95	CONSULTING SERVICIOS LUCKY SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD	<1 %

LIMITADA. "PAMA del Fundo Doña Julia-IGA0013700", R.D.G. Nº 409-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021
Publicación

96 DONGO CATERIANO CESAR MANUEL. "PAP de los Componentes del Establecimiento de Venta de GNV Villa 1-IGA0015679", R.D. N° 299-2021-MINEM/DGAAH, 2022 <1 %
Publicación

97 ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C. "MEIA para la Implementación del Proyecto Implementar Línea de Cal, Mejoras Ambientales e Integración de Instrumentos Ambientales en la Planta Condorcocha-IGA0006877", R.D. N° 081-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020 <1 %
Publicación

98 INGENIEROS AMBIENTALES S.A.C.. "DAA para su Planta de Trabajos en Piedra-IGA0003176", R.D. N° 335-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 <1 %
Publicación

99 THE ANDEAN SUSTAINABLE GROUP S.A.C. - THE ANDEAN SG S.A.C.. "EIA del Proyecto Ariana-IGA0005501", R.D. N° 127-2016-MEM/DGAAM, 2020 <1 %
Publicación

100 WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "DIA del Proyecto Subestación Reque y Variante de <1 %

la Línea de Transmisión en 220 kV Chiclayo Oeste - Guadalupe-IGA0006890", R.D. N° 242-2013-MEM-AAE, 2021
Publicación

---

101 WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA-SD del Proyecto de Prospección Sísmica 3D y Perforación Exploratoria del Lote 101-IGA0002820", R.D. N° 363-2009-MEM/AAE, 2021
Publicación <1%

---

102 doku.pub
Fuente de Internet <1%

---

103 www-wds.worldbank.org
Fuente de Internet <1%

---

104 GEIAS CONSULTORES S.A.C.. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Instalación y Mejoramiento de Riego Tecnificado en la Cuenca del Río Bermejo - Colorado-IGA0017122", R.D.G. N° 110-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022
Publicación <1%

---

105 Hannia Karime Gonzalez Urango. "A participatory multicriteria approach to evaluate strategic projects for local sustainable development.", Universitat Politecnica de Valencia, 2020
Publicación <1%

---

106 "Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 17 (2001)", Brill, 2005 <1%
Publicación

107 CUAYLA RODRIGUEZ LUPE OLIVIA. "Informe de Gestión Ambiental Mejoramiento Y Ampliación del Servicio de Agua para Riego, mediante Sistema Presurizado por Goteo en el Anexo San Juan San June, Distrito de Torata, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua-IGA0012223", R.D.G. N° 131-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2020 <1%
Publicación

108 ECOPLANEACION CIVIL S.A ING.CONSULT.CONS. "EIA de la Planta Agroindustrial dedicada al Procesamiento de Conservas Vegetales-IGA0014172", R.D. N° 005-09-AG-DVM-DGAA, 2021 <1%
Publicación

109 INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el No Retiro de las Fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198-IGA0013177", R.D. N° 0071-2021-MINEM/DGAAE , 2021 <1%
Publicación

110 MINPETEL S.A.. "EIA-SD del Proyecto de Perforación de 05 Pozos (Desarrollo), Lote IX <1%

- Talara-IGA0007801", R.D. N° 200-2010-MEM/AAE, 2022

Publicación

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	Apagado
Excluir bibliografía	Apagado		

Índice

Introducción 33

Situación Problemática 33

Formulación del Problema 36

Justificación 36

Objetivo General 37

Objetivo Especifico 37

Revisión de literatura 38

Antecedentes del problema 38

Bases Teórico Científico 45

Marco Legal 45

Predimensionamiento 47

Diseño por Flexión 50

Diseño por Cortante 51

Diseño por Flexocompresión 52

Definición de Términos Básicos 53

Ingeniería Estructural 53

Sistema Estructural 54

Diseño Estructural 54

Análisis Sísmico Estático y Dinámico 54

Estructura 55

Diseño Arquitectónico 55

Diseño de Instalaciones Sanitarias 55

Diseño de Instalaciones Eléctricas 55

Materiales y métodos 56

Tipo y nivel de investigación 56

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 56

Procedimiento 57
Analizar las condiciones actuales de la infraestructura del Mercado 57
Estudio topográfico 58
Análisis de riesgo 60
Estudio de suelos 61
Arquitectura del nuevo mercado 69
Estructuración 70
Predimensionamiento de los elementos estructurales 70
Análisis sísmico estático 73
Análisis sísmico dinámico 80
Diseño de Losa aligerada 82
Diseño de Vigas 94
Diseño de Columna 107
Plan de Procesamiento para Análisis de Datos 115
Matriz de Consistencia 116
Consideraciones Éticas 118
Resultados y Discusiones 119
Recolección de Datos 119
Ubicación del Proyecto 121
Estudio Topográfico 121
Estudio de Suelos 122
Diseño del Proyecto 123
Conclusiones 127
Recomendaciones 128
Referencias 129
Anexos 131

Lista de Figuras

Figura 01: Mercados Mayoristas en America Latina.....34

Figura 02: Resistencia última 50

Figura 03: Diagrama de iteración 53

Figura 04: Grietas y fisuras en la infraestructura de mercado de Batan Grande 58

Figura 05: Vista satelital del Proyecto mediante Google Earth 60

Figura 06: Plano de arquitectura del mercado de Batan Grande 69

Figura 07: Módulo 07- Predimensionamiento de vigas.....70

Figura 08: Módulo 07- Predimensionamiento de columnas 72

Figura 09: Módulo 07- Predimensionamiento de losas 73

Figura 10: Ubicación de la zona Sísmica 74

Figura 11: Espectro de pseudo aceleraciones 82

Figura 12: Módulo 07- Diseño de losa aligerada 83

Figura 13: Módulo 07- Alternancia de cargas 84

Figura 14: Distribución de refuerzo.....94

Figura 15: Módulo 07- Diseño de vigas 94

Figura 16: Módulo 07- Distribución de aceros en vigas.....107

Figura 17: Módulo 07- Diseño de columnas 107

Figura 18: Diagrama de iteración a 2 caras en direción X-X 109

Figura 19: Diagrama de iteración a 2 caras en direción Y-Y 111

Figura 20: Diagrama de iteración a 4 caras en direción X-X 112

Figura 21: Diagrama de iteración a 4 caras en direción Y-Y 113

Figura 22: Método del Interés simple 119

Figura 23: Método del Interés compueto 120

Figura 24: Ubicación del Mercado de Batangrande 121

Figura 25: Topografía – Curvas de Nivel 122

Figura 26: Resultados de Laboratorio.....122

Figura 27: Parámetros de diseño.....123

Lista de Tablas

Tabla 01: Cuadro de BMs 60

Tabla 02: Ubicación de sondajes 62

Tabla 03: Ensayos de Laboratorio 63

Tabla 04: Ensayos de contenido de humedad 64

Tabla 05: Porcentajes que pasan por la malla N°4 y N°200 65

Tabla 06: Clasificación de suelos mediante SUSC 65

Tabla 07: Límites de consistencia de los estratos 66

Tabla 08: Peso específicos de las muestras 67

Tabla 09: Contenido de Sales y Cloruros 67

Tabla10: Parámetros para la cimentación 68

Tabla 11: Factor de zona “Z”.....74

Tabla 12: Factor de suelos y Períodos 75

Tabla13: Factor de amplificación Sísmica 76

Tabla 14: Factor de uso de la edificación 76

Tabla 15: Sistema estructural.....77

Tabla 16: Irregularidades en planta y altura 78

Tabla 17: Factor de espectro de pseudo aceleraciones 80

Tabla 18: Cálculo de pseudo aceleraciones 80

Lista de Ecuaciones

Ecuación 01: Cálculo del “a”.....50

Ecuación 02: Cálculo del área de acero 50

Ecuación 03: Cálculo del acero Mínimo 50

Ecuación 04: Cálculo del acero Máximo 51

Ecuación 05: Cálculo del cortante del concreto 51

Ecuación 06: Cálculo de la separación entre estribos 51

Ecuación 07: Cálculo del cortante nominal 52

Resumen

El presente proyecto denominado diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande, del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque,2021 tiene como finalidad mejorar la infraestructura pública destinada a la venta de productos, debido a las fallas de los elementos estructurales en dicha infraestructura que presenta el mercado, además en la inadecuada situación en la que está funcionando, por ende se realizara el diseño de las estructuras de concreto armado, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, con el fin de buscar una infraestructura adecuada, segura y eficiente para el desarrollo comercial que permita mejorar los estándares de calidad de vida en la población.

Palabras clave: Infraestructura, mercado, elementos estructurales, estructuras, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias.

Abstract

The present project called design for the improvement of the infrastructure of the Municipal Market of Batangrande, of the district of Pítipo, province of Ferreñafe, department of Lambayeque, aims to improve the public infrastructure for the sale of products, due to the failures of the structural elements in said infrastructure that the market presents, in addition to the inadequate situation in which it is operating, therefore the design of the reinforced concrete structures, sanitary installations and electrical installations will be carried out, in order to find an adequate infrastructure, safe and efficient for commercial development that allows improving the quality of life standards in the population.

Keywords: Infrastructure, market, structural elements, structures, electrical installations, sanitary installations.

Introducción

Situación Problemática

En el mundo los mercados de abastos, se encuentran en el centro de ciertas disputas, ya sea de orden económico, político y urbanísticos, en la actualidad los mercados mayoristas tienen un importante rol en el sistema agroalimentario, como agentes de abastecimiento, así como también como formador y difusor en las informaciones y estándares dentro del concepto de la seguridad alimentaria.

Existe una competencia desigual respecto a las grandes cadenas de supermercados que podemos apreciar por todo Latino América, ellos utilizan una estrategia de marketing o canales de publicidad en los cuales ofrecen los mismos productos supuestamente más baratos que en los mercados y también le dan mayor beneficios de pagos mediante una tarjeta bancaria, en cambio en un mercado se podría decir que no existe esas facilidades de pago, pero lo que si nos ofrece son alimentos a precios accesibles para los distintos grupos sociales.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, destaca el rol fundamental en los mercados mayoristas de alimentos para garantizar el acceso de las poblaciones de bajos recursos y promover la posibilidad de una alimentación saludable.

Si bien es cierto en algunos países de Latino América se han modernizado algunos mercados mayoristas, sin embargo, según el estudio realizado nos muestra que en gran parte de los países existen mercados que fueron construidos en el año 2000, esto conlleva a que tengan una antigüedad de más de 22 años, en pocas palabras podemos apreciar que existe una brecha importante de infraestructuras deficientes debido a que ya cumplieron su vida útil.

En todo Latino América está compuesta por 294 mercados mayoristas distribuidos en 18 países, ahora bien, la ciudad de México se encuentra en primer lugar con 78 mercados, seguidamente de Brasil con 72 mercados, teniendo en cuenta que Perú se ubica en el séptimo lugar con 10 mercados mayoristas, a continuación, se detalla tanto los países como la cantidad de mercados. [1]

País	Mercados Mayoristas		
México	78	Rep. Dominicana	3
Brasil	72	Costa Rica	2
Argentina	50	Nicarágua	2
Chile	26	Guyana	2
Colombia	14	Cuba	1
Ecuador	11	El Salvador	1
Perú	10	Guatemala	1
Venezuela	6	Panamá	1
Bolivia	4	Uruguay	1
Paraguay	4	Suriname	1
Honduras	3	Trinidad y Tobago	1
El total de Mercados Mayoristas es de 294			

Figura 01: Mercados Mayoristas en America Latina

Fuente: Diagnóstico de los mercados mayoristas de alimentos de América Latina y el caribe,2018.

En el Perú existen 2612 mercados según los Censos Nacionales de Abastos 2016, siendo Lima la que se encuentra ubicada en primer lugar con 1122 mercados, en cambio el departamento de Lambayeque se encuentra ubicado en el décimo lugar con 63 mercados, cabe recalcar que la mayoría de los mercados de la región se encuentran en malas condiciones ya sea por la antigüedad o también por la falta de mantenimiento que se les brinda. [2]

Pítipo, es uno de los cinco distritos que conforman a la provincia de Ferreñafe, la cual está ubicada en la región Lambayeque. Dicho distrito cuenta con un área aproximada de 610.81 km2 y alcanza una densidad poblacional aproximadamente de 35.97 hab/km2. La localidad de Batan grande cuenta con un mercado denominado Mercado Municipal de Batan Grande, ubicado en la Av. Real S/N.

El Mercado municipal de Batan grande es el único mercado ubicado en el distrito de Pítipo, el cual beneficia a las siguientes localidades como son Tambo Real, Tres Puentes A y B, San Luis, Motupillo, San Juan, Papayo-Desaguadero, La Traposa y Mayascong, toda esta población acude a este mercado para poder comprar sus productos de primera necesidad con fines de consumo, y otros para abastecer sus tiendas y poder vender en sus distintas localidades.

Durante la visita al lugar de estudio se evidencia una aglomeración de personas significativa, en el interior del Mercado Municipal de Batan Grande, los cuales se desenvuelven en pasillo que no cuentan con la libertad total de objetos, para la correcta afluencia de personas. Además de ello, no se cuenta con medidas de seguridad, en cuanto se pueda separar a los comerciantes de los pobladores que desean comprar. Muy a su pesar, las condiciones de las instalaciones eléctricas y las instalaciones sanitarias de esta edificación, han generado que no se pueda hacer uso de estas, con conexiones técnicamente no aceptables. Todo lo contrario, sucede, en donde los mismos comerciantes tienen que conectar sus equipos y luminarias, empleando cables pelados, directamente conectados a la línea principal.

La infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande, se ha caracterizado por ser antigua, rondando un promedio de antigüedad, de 20 años. Esto ha generado que los elementos estructurales hayan sobrepasado su tiempo de vida útil, dado que se observaron que todas las columnas de dicho mercado se encuentran en pésimas condiciones así mismo se puede apreciar las fisuras, grietas y desprendimientos del concreto de dichos elementos estructurales, además se observaron que la tubería para evacuar las aguas de lluvia está colocada dentro de las columnas que soportar las cargas del techo, ese detalle sería un factor primordial para que dichos elementos se encuentren en mal estado y al punto del colapso ante un eventual sismo, por ende el piso de dicho mercado se encuentra en pésimas condiciones de tal manera que se dificulta el tránsito de las personas que circulan por dicho establecimiento. De la misma forma no se ha mostrado evidencia de que el mercado cuente con un programa de mantenimiento, lo que ha conllevado a que el tiempo de vida útil de estos elementos, haya mermado de forma significativa.

El mercado analizado, tiene un área promedio de 2138.566 metros cuadrados, en el cual la cantidad de comerciantes dentro y alrededor del mercado es de más de 180, siendo distribuidos de la siguiente manera: 150 comerciantes formales y 30 comerciantes informales. Además, la demanda de personas de lunes a viernes, suele rondar el promedio

de 150 personas por hora, y los días de mayor demanda, siendo los días sábados y domingo se incrementa a 250 personas por hora.

Debido a la importancia como lo es un mercado es que se debe mejorar la calidad de la infraestructura, además se debe evitar lo que es el congestionamiento y el desorden que pueden ocasionar los comerciantes informales que genera un impacto visual negativo teniendo en cuenta que estamos en un estado de emergencia por el COVID-19 y depende de todos nosotros para poder salir de esta pandemia, además se pudo visualizar que las instalaciones tanto de agua como luz se encuentran en pésimas condiciones.

Formulación del Problema

¿De qué manera Diseñar el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021?

Justificación

La presente investigación, se ve justificada desde el punto de vista social, porque contribuirá al ordenamiento de los comerciantes del mercado municipal de Batan grande que ofrecen sus productos en los alrededores del mercado ocasionando el aglomeramiento de personas y en muchos casos impidiendo el transito normal de los vehículos que transitan por esa avenida. Esto contribuirá a que se ofrezca un adecuado bien o servicio, además se generará un adecuado ambiente confortable donde las personas puedan realizar sus compras diarias, manteniendo el orden, la seguridad, el aforo máximo permitido, y sobre todo contando con las condiciones básicas adecuadas de luz y agua.

Desde el punto de vista económico, la inversión que se espera realizar en el mercado municipal de Batangrande del distrito de Pítipo, conlleva a una mejora de las condiciones de servicio que se brinda en el mercado, con la nueva y moderna infraestructura se pretende una mejor distribución interna de espacios, mejores y amplios puestos de trabajo, adecuados servicio de luz y agua, y sobre todo una infraestructura económica y eficiente que genere seguridad y confort de tanto para el comerciante como para la población de dicha localidad, así mismo el impacto social que pretende tener con esta propuesta, conlleva a justificar la misma.

Desde el punto de vista metodológico y teórico, se va hacer uso de normativa vigente, además se empleará los conocimientos adquiridos de arquitectura, diseño en concreto

armado, diseño de instalaciones sanitarias y eléctricas. La propuesta se da con la finalidad de que pueda ser empleada por las instituciones públicas como lo es la municipalidad, con el fin de mejorar las condiciones del establecimiento donde los comerciantes ofrecen sus productos.

Objetivo General

Diseñar el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021

Objetivo Especifico

- Analizar las condiciones actuales de la infraestructura del Mercado Municipal De Batangrande.
- Determinar las características geomorfológicas del lugar de estudio.
- Realizar el análisis de riesgos, plantear una solución y su costo del Mercado Municipal de Batangrande.
- Desarrollar el diseño de la arquitectura del nuevo Mercado Municipal de Batangrande.
- Determinar las características físico mecánicas del suelo de fundación.
- Diseñar los elementos estructurales que conforman el nuevo Mercado Municipal de Batangrande.
- Realizar el diseño de las instalaciones sanitarias y eléctricas que conforman el nuevo Mercado Municipal de Batangrande.
- Elaborar costos, presupuesto y programaciones de obra, del nuevo Mercado Municipal de Batangrande.
- Realizar el estudio de impacto ambiental del nuevo Mercado Municipal de Batangrande.
- Elaborar los planos del proyecto.

Revisión de literatura

Antecedentes del problema

Antecedentes Internacionales

Hallon J. (2015), en su investigación titulada "Estudio Para El Diseño De Un Mega-Mercado De Abastos, La Libertad, 2015" Ecuador, se ha planteado como objetivo general, desarrollar la etapa de investigación que fundamente el diseño del Mega-Mercado de Abastos, que contenga la información sobre la oferta y demanda para este sector de negocios, las unidades de análisis: Población, Comerciantes y los requerimientos técnicos para proveer la comercialización de Víveres y Abarrotes. La demanda de la población fue de 58,780 visitante por semana, el cual se proyectó a 12 años teniendo una demanda de 81,279 visitantes, además en una encuesta realizada a la población sobre si le gustaría un nuevo mercado de un total de 382 personas el 91% dijo que si y el 9% no estaba de acuerdo. En conclusión, se realizaron encuestas para saber si la población está de acuerdo con la construcción del mercado de abastos, teniendo la aprobación de todos los pobladores, además dicha infraestructura debe tener un diseño ecológico, haciendo uso de la iluminación y ventilación natural. El terreno para la construcción del mercado cuenta con 3.5 hectáreas y permitirá ofrecer al público áreas de estacionamiento, recreación y distintas actividades que se pueden desarrollar.

Debido a la informalidad de los comerciantes, es que presenta un desorden, inseguridad, así como daños en la infraestructura, siendo necesario realizar una nueva propuesta de un nuevo mercado de abastos que cumpla los requerimientos de la población a beneficiar. [3]

Auyón M. (2015), en su investigación titulada "Propuesta De Diseño Para La Construcción De Un Mercado Cantonal En La Aldea San José La Comunidad, Zona 10 De Mixco, Guatemala" se ha planteado como objetivo general realizar una propuesta de diseño para la construcción de un mercado en Guatemala exactamente en la localidad de San José. Los resultados obtenidos de acuerdo al lugar donde realizan las compras la población son los siguientes: el 37% realiza sus compras en mercados informales del sector, el 34% en tiendas de barrio, el 14% en otro tipo de comercios, el 9% en supermercados y por último el 6% realiza sus compras en mercados municipales. En conclusión, se realizó un diagnóstico del terreno elegido para la propuesta arquitectónica, por consiguiente, se determinó un presupuesto para la propuesta de diseño para el

mercado, así mismo la creación de este proyecto generaría un desarrollo económico para las personas de bajos recursos también para las personas que le guste emprender teniendo su propio negocio.

La metodología que se ha empleado ha sido aplicada mediante un diseño descriptivo en cual su finalidad es mejorar las deficiencias tanto estructurales como arquitectónicas con la que contaba el mercado. Después que se ha realizado un diagnóstico situacional del mercado se ha concluido que dicho mercado requiere una mejor distribución de espacios, para que contribuya al bienestar y confort tanto de los comerciantes como también de la población. Así mismo, las autoridades municipales se han dado cuenta, que tienen la potestad para poder invertir en este establecimiento, en miras de poder mejorar la calidad de mercado de abastos que posee la localidad. [4]

Barelles I. (2018), en su investigación titulada "Aproximación Arquitectónica y Análisis Estructural del Mercado de Algeciras (E. TORROJA), España, se ha planteado como objetivo general estudiar el edificio Mercado de abastos de Algeciras ya que fue un edificio de mayor relevancia en cuanto a la ingeniería estructural debido a que se utilizó acero pretensado. La deformación máxima que se obtiene en la cúpula es de -47.98 cm, mientras que la mínima es de 0.92 cm, además para las tensiones radiales el valor máximo es de -40.29 N/mm2, en cambio el valor máximo positivo es de 21.47 N/mm2. La sección del pilar es de 100x30 cm la cual se empleará 12 redondos de diámetro de 25 como armadura superior e inferior con cercos de diámetro de 8 separados a 50 cm. La fuerza de tensado es de 1275 kN las cual se utilizo para realizar el modelado de la estructura. En conclusión, en la siguiente investigación se ha explicado el funcionamiento estructural del mercado realizado por Eduardo Torroja, su planteamiento era encontrar la mejor solución desde el punto de vista estructural como del funcionamiento.

La planta de dicha estructura es un octágono de 18.20m de lado, el cual tiene una circunferencia de 23.88 m radio, dicha cubierta salva una luz entre apoyos de 47.76 m, además la lámina de la cubierta tiene un espesor de 10 cm. [5]

Duran M. (2017), en su investigación titulada "Central de Abastos el Alto Distrito 1", La Paz, Bolivia, se ha planteado como objetivo general plantear una propuesta arquitectonica para una cental de abastos, con el fin de satisfacer las nececidades del consumidor, buscando tambien un reordenamiento vehicular debido al caos que generan los comerciantes informales los cuales toman las vias vehiculares y peatonales. La

poblacion actual es de 649.958 habitantes la cual se ha proyectado al año 2025 dando una poblacion de diseño de 2.144.620 hab. En conclusión con la siguiente investigación es lograr un proyecto factible, un mercado comodo y ampliamente abastecido con un diseño funcional y tecnologico que trasmita seguridad tanto al vendedor como al consumidor, además que promueva la economía en la zona de tal manera que genere un impacto positivo en cuanto al crecimiento del lugar.

El problema principal de la investigación es la falta de equipamiento destinado al comercio al por mayor de los productos agricolas y la deficiente distribucion de la misma, asi mismo se ve justificada por la ley 4081 dada por Evo Morales donde priorisa la necesidad de construir mercados campesino en el departamento de la Paz. La topografia del lugar del proyecto es un terreno homogeneo con superficies planas, con leves ondulaciones y pendientes suaves, además la capacidad del suelo varia entre 1.50kg/cm2 a 2.45 kg/cm2 la cual se encuentre a dos metros de profunidad. [6]

Yanza, J.(2018), en su investigación titulada “Rediseño Arquitectonico del Mercado Municipal de Cantón y Cabecera Cantonal de Zaruma, Loja,Ecuador”, se planteado como objetivo general rediseñar un nuevo mercado municipal, destinado a la organización de espacios, desarrollo urbano, economico y social de la ciudad Zaruma. El resultaos de las encuestas nos dicen que las person as que mas visitan el mercado municipal es de un 66 % entre hombres y mujeres , pero las que mas asisten son mujeres, ademas las personas visitan por lo menos una vez a la semana y el 100% de ellos realizan sus compras en dicho mercado. De acuerdo a las opiniones de la población que frecuentas a diario dicho establecimiento comentan que el mercado se encuentra en malas condiciones fisicas, como son: fallas estructurales, instalaciones eléctricas deficientes, no hay reciclaje, comedores deteriorados, entre otros, por lo que la espectativa de la ciudadania es la construcion de un nuevo mercado municipal que satisfaga las necesidades de la población. En conclusión dicha construción permitira reubicar a los vendedores informales que han venido generando el desorden en el sector, para asi contar con puestos ordenados, limpios y seguros.

La investigacion se ha planteado desarrollar una infraestructura funcional, equipada, con zonas correctamente distribuidas, zonas de administración que permitan generar el confort tanto para los vendedores como para la población, permitiendo asi la interacción social, económica y cultural promoviendo el turismo de dicho lugar. [7]

Antecedentes Nacionales

G. Cruzado. (2017), en su investigación titulada "Expediente Técnico Para El Mejoramiento De La Nueva Infraestructura Del Mercado De Abastos Roberto Segura, En El Distrito Y Provincia De Jaén, Departamento De Cajamarca", se ha planteado como objetivo general un tipo de metodología aplicada donde se ha recurrido al empleo de la normativa E030 para el diseño de los elementos estructurales, también se ha hecho uso de la normativa para realizar el diseño de la arquitectura, la finalidad de esta investigación es solucionar el problema de los comerciantes informales que ocasionaban el caos en los alrededores del mercado por eso se propuso realizar el mercado de 2 niveles con el fin de albergar a dichos comerciantes ambulantes. El mercado para la estructuración y modelado se dividió en dos bloques, en el bloque A, el cual cuenta con vigas de 30x60 cm y 30x50 cm, con luces de hasta 9 metros de luz, la losa aligerada está en armada en 2 direcciones y se tiene columnas de 60x60 cm y 50x50 cm, en cuanto al bloque B, cuenta con vigas de 30x60 cm en las dos direcciones, la losa armada en 2 direcciones, también cuenta con columnas circulares de 50 cm de diámetro, además columnas rectangulares de 50x50 cm. En conclusión, la profundidad de cimentación de dicha estructura es de 1.50 m y su capacidad portante del terreno es de 1.09 kg/cm2, además se hizo un diseño sismo resistente basado en placas, columnas, vigas, formando pórticos, para resolver el diseño estructural de los elementos mencionados anteriormente se hizo uso del programa Sap2000. [8]

Chura D. y Figueroa M. (2018), en su investigación titulada "Renovación Del Mercado Central De Abastos De La Ciudad De Ilave», Universidad Nacional Del Antiplano, Puno, Perú", se ha planteado como objetivo principal diseñar a nivel de proyecto arquitectónico dicho mercado de abastos, con tendencias arquitectónicas contemporáneas, el cual contribuirá a mejorar las condiciones de venta y almacenamiento de productos de primera necesidad. Gracias al diseño de los espacios del mercado permitirá mejorar las condiciones de venta y almacenamiento de los productos de primera necesidad. Se tiene proyectada la construcción de 3 pisos, un sótano y un entre techo cuya área construida es de 9,233.87 m2, además el techo tiene una pendiente de 40 % lo cual permite evacuar las aguas de lluvia con facilidad, así mismo se propone las instalaciones de placas voltaicas y techos transparentes que permitan una buena iluminación en el ambiente. El costo de dicha infraestructura es de S/ 6,685,140.54 (Seis millones seiscientos ochenta y cinco mil ciento cuarenta con 54/100 nuevos soles). En conclusión, para el diseño del mercado se

ha planteado tecnologías para generar energías renovables que permitan disminuir el consumo energético, además se ha implementado espacios que permitan gestionar los residuos de tal manera se busca que el nuevo mercado sea auto sostenible.

Con el desarrollo de la presente investigación es que se pretende resolver la falta de planeación urbana en cuanto a infraestructura se refiere y así mismo cubrir la demanda de servicios básicos, deterioro de la calidad de vida, comercio ambulatorio, caos vehicular y peatonal. El tipo de investigación usado es el deductivo – inductivo y la del diseño propiamente dicho será mediante aproximaciones sucesivas el que nos permitirá conocer la problemática planteada. [9]

Soto L. (2019), en su investigación titulada "Sostenibilidad De La Infraestructura Civil De Los Mercados De La Ciudad De Cajamarca,2018, Universidad Privada Del Norte, Cajamarca". Se ha planteado como objetivo general determinar el nivel de sostenibilidad de la infraestructura civil, de los mercados de la ciudad de Cajamarca, para llegar a tal meta será necesario evaluar la infraestructura actual de los mercados, determinar cómo se desarrollan las actividades de operación y mantenimiento, así como elaborar propuestas para mejorar la sostenibilidad de los mercados de Cajamarca. Los cuatro mercados de estudio tienen las siguientes antigüedades, el mercado San Martin (17 años), Central (106 años), San Antonio (63 años), San Sebastián (67 años), el cual se puede apreciar que el mercado más nuevo es el San Martin y el que tiene mayor antigüedad es el mercado central. Las columnas y vigas de las infraestructuras se han clasificado en tres tipos, bueno, regular y malo, de los siguientes mercados: El mercado San Martin se encuentra en un estado bueno, el mercado Central y San Antonio se encuentra en un estado regular y el mercado San Sebastián se encuentra en un estado malo. En cuanto a la evaluación de sostenibilidad el mercado San Martin tiene un 96.43% de sostenibilidad, mercado Central (62.50%), San Antonio (67.87%) y por último tenemos a San Sebastián que es un mercado pobre insostenible con un tal solo un 29.17%. En conclusión, se determinó el nivel de sostenibilidad de la infraestructura civil, de los mercados de Cajamarca, siendo el Mercado San Martin con un 96.43% sostenible y el Mercado San Sebastián con un 29.17% insostenible, así mismo se elaboró propuestas para mejorar la sostenibilidad de los mercados de Cajamarca. [10]

Garcia K. (2019), en su investigacion titulado “Diseño de un Mercado Minorista para mejorar las Actividades Económicas de la Asociación Conzac en el Distrito de los Olivos,2019”, Lima, Perú. El objetivo principal de dicha investigación es poner en práctica soluciones para mejorar las actividades económicas de dicho mercado, realizar el diseño con el fin de implementar estrategias de nuevas actividades que beneficie tanto al vender como también al consumidor. El resultado de las encuestas realizadas sobre la implementación de áreas verdes un 93% de aprobación, en cuanto al sistema de ahorro energético un 97 % y por último el reciclaje dentro del mercado tiene una aprobación del 100 %. Las encuestas han marcado en un 100% que se debería realizar un nuevo proyecto de la infraestructura del mercado, para mejorar nuevos ambientes en veneficio de la población. En conclusión, la propuesta de diseño permitirá mejorar los ingresos económicos de los socios, mejorar el entorno laboral, la calidad de los productos, además se implementará una zona de recreación con áreas verdes para los niños.

La presente investigación tiene como fin diseñar un mercado minorista para resolver problemas que se presenta en dicho establecimiento como es la disminución de ventas, insalubridad y desorden, todo esto ocasionado por el pésimo estado de la infraestructura de dicho mercado. [11]

Torres D. (2018), en su investigación “Diseño del mercado de abastos para mejorar las actividades comerciales en el distrito de la Banda de Shilcayo, San Martin,2018”, Tarapoto, Perú. Se ha planteado como objetivo general el diseño de los ambientes del mercado de abastos con el fin de contribuir al comercio de la Banda de Shilcayo en Tarapoto, aplicando los parámetros de diseño y normativa técnica vigente. De los 130 encuestados, se logró conocer que la estructura es la que se cuenta con mayor aceptación en su frecuencia con un 42% y segundo lugar se encuentra la arquitectura con un 34%. La estructura de dicho mercado cuenta con 69 zapatas de 85x 85 cm; 35 zapatas de 45x45 cm; 23 zapatas de 70x70 cm, así mismo cuenta con columnas de 25x25 cm; 15x15 cm el cual tiene un recubrimiento de 6 cm. En conclusión, el área donde se realizará el proyecto es de 2056.0407 m2 y tiene un perímetro de 88.9971ml, Además el estudio topográfico señala que su topografía es ligeramente plana. Así mismo el estudio de mecánica de suelos concluye que el suelo donde se realizara el proyecto es de tipo arcilloso (CL), según el sistema unificado de clasificación de suelos. [12]

Antecedentes Locales

Exebio R. (2018), en su investigación titulada “Análisis y Diseño Estructural Del Nuevo Mercado De Abastos Del Distrito De Pomalca, en esta investigación se ha utilizado Estructuras Especiales”, se ha planteado como objetivo general, analizar primeramente las condiciones del mercado y posteriormente se procede a realizar el diseño estructural del nuevo mercado haciendo uso de las estructuras especiales para el techo como son los paraboloides hiperbólicos. Con la finalidad de mejorar las condiciones de comercialización y abastecimiento de productos de primera necesidad en el distrito de Pomalca, además de diseñar una estructura rígida y firme que garantice la seguridad y aforo establecido. Para estimar la poblacion se ha utilizado los cuadros estadisticos de INEI el cual se ha proyectado al año 2020 dandonos como resultado una poblacion de 26509 habitantes, asi mismo en cuanto a la topográfia es una superficie llana que no presenta relieves acidentados. La edificacion es de 2 niveles la cual cuenta con la union de 3 modulos, la seciones de las vigas para ambas direciones es de 0.30 x 0.70 cm , asi mismo para las columnas la sección es de 60 x 40 cm y cuya losa aligerada tiene un espesor de 20 cm. En conclusión, el tipo de suelo a cimentar es de Arcillas Medianamente Plásticas (CL), cuya capacidad portante admisible del suelo es de 0.89kg/cm2 cimentada a una profundidad de 1.50m, ademas no se encontro precencia de agua durante la excavación, el presupuesto para la construcion de dicho mercado es de S/8,806,378.81. [13]

Hoyos F.(2018), en su investigacion titulada “Mercado de Abastos, para Mejorar el Abastecimiento de Productos de Primer Necesidad, ubicado en la Ciudad de Chiclayo”, se ha planteado como objetivo principal es diseñar una propuesta de mercado de abastos para satisfacer de productos de primera necesidad en el distrito de chiclayo. El mercado Modelo tiene un área calculada de 39652, 61 m2 y un perimetro de 812.54 ml, además el área que ocupan el comercio informal es de aproximadamente de 6 480 m2. La población proyectada para el año 2024 es de 287.184 habitantes. Se octuvo el resultado de 384 encuestas y finalmente la poblacion a servir de 696 puestos para una población de 40 954 habitantes. En conclusión, como sabemos el mercado modelo es uno de los principales soportes de las actividades comerciales de la zona , es por ello que se opta por una nueva infraestructura con el fin de proporcionar un espacio higenico, amplio, comodo y seguro.[14]

Alcantara A.(2021) en su investigación titulada " Diseño estructural del mercado de abastos de Posope Alto del Distrito de Patapo, Provincia de Chiclayo,Departamento de Lambayeque", se a planteado como objetivo general diseñar una infraestuctura de 2 niveles el cual tiene una cobertura metalica para el techo. La secciones de las vigas en ambas direciones es de 30x60 cm, asi mismo en cuanto a las secciones de columnas tenemos en secciones rectangulares, en L y T, además tiene en parte de la estructura losa aligerada de 20 cm , tambien cuenta con cobertura metálica. En conclusión, el area del proyecto es de 491.18m2, la capacidad portante del terreno es de 0.92kg/cm2, además se combinaron diferentes sitemas de cimentación como es zapatas aisladas,combinadas y conectadas con vigas de cimentacion.

Para el diseño de la estructura metálica el arco principal se concidero de 25cmx40cm, con secciones de angulos simples para la brida superior e inferior de 2" x 2" x 14", para las diagonales laterales del arco se concidero 2 secciones de 5/8" y 3/4". [15]

Severino L.(2018) en su investigación titulada "Nuevo Mercado de Abastos y vivienda taller en el centro comercial Moshoqueque de Chiclayo", se ha planteado como objetivo general proporcionar al mercado un espacio semipúblico que funcione como un lugar de interrelacion social, es por ello que se deberá plantear y organizar un sitio adecuado de carga y descarga de productos, permitiendo que los puestos se abastengan de una forma ordenada y que no interrumpan las vías públicas. En conclusión, el area total del proyecto esta compuesto por sectores como es Administracion, Mercado y Comercio, Viviendas y Servicios Comunales es de 28.172,30 m2, además dicho proyecto plantea estructuras de grandes luces y a la vez la arquitectura llamen la atencion del público objetivo. [16]

Bases Teórico Científico

Marco Legal

Normativa de Mercado de Abastos

La normativa, se encarga de brindar nociones técnicas, respecto a las condiciones mínimas que se deberán de tener presente, cuando se pretende diseñar un mercado de abastos, mirándolo desde el punto de vista arquitectónico y las consideraciones mínimas de diseño que deberán de ser consideradas en cuanto a la adecuada distribución de los espacios, con el fin de que se ofrezca seguridad y comodidad para su respectivo funcionamiento. [17]

Norma E020. Cargas

La presente norma se encarga de brindar información, respecto a las condiciones de cargas de diseño que se tendrán en cuenta, para poder diseñar cualquier tipo de edificación. [18]

Norma E030 Diseño Sismorresistente

La norma E.030, rige criterios respecto al diseño sismorresistente, estático y dinámico, al que puede verse expuesta una edificación de cualquier tipo. Se busca con esta norma asegurar la resistencia en la edificación, ante la aplicación de un sismo de diversa magnitud, además tiene la finalidad de minimizar los daños ocasionados en la estructura y evitar pérdidas de vidas humanas.[19]

Norma E050 Suelos y Cimentaciones

La norma de suelos y cimentaciones, ofrece información respecto a los criterios de diseño que deberán de ser tomados en cuenta en el estudio de Mecánica de Suelos (EMS) en edificaciones y otras obras asegurando la estabilidad y permanencia de dichas estructuras. Además, las combinaciones de carga que deberán de ser asumidas considerando todos los posibles eventos que pueden suceder. [20]

Norma E060 Concreto Armado

La norma E.0.60, nos proporciona requisitos y exigencias para el diseño de elementos de concreto, con el fin de que se pueda garantizar la resistencia de estos elementos, ante las diferentes aplicaciones de cargas como son la muerta, viva, viento, sismo, entre otras dependiendo al tipo de estructura.[21]

Norma E.090 Estructuras Metálicas

La norma de estructuras metálicas nos proporciona las consideraciones técnicas y parámetros necesarios a seguir para realizar un buen diseño, teniendo en cuenta las combinaciones de carga, los vientos, tipo de estructura, desplazamientos, tipos de conexiones, entre otros. [22]

Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

La presente norma, establece requisitos, respecto al diseño de las instalaciones sanitarias, tanto de agua como de desagüe, en diferentes tipos de edificaciones. En la cual

se podrá encontrar información, respecto a los siguientes elementos internos del sistema como son el tanque elevado, la cisterna, las conexiones domiciliarias, entre otros. [23]

Norma EM.010 Instalaciones Eléctricas

La normativa IS.010, nos proporciona información referente al diseño de instalaciones eléctricas, además nos da parámetros generales sobre alimentadores de energía, conexiones de tomacorrientes, selección de luminarias, sistema de distribución de energía eléctrica interna, los diferentes sistemas de puesta a tierra entre otros elementos que se utilizan en el diseño de los diferentes tipos de edificaciones. [24]

Predimensionamiento

Definimos como predimensionamiento al conjunto de técnicas, normativas de diseño o fórmulas matemáticas que se aplica mediante el cual nos permiten estimar o calcular dimensiones tentativas de los diferentes elementos estructurales que conforma una estructura que posterior mente serán comprobados mediante los diferentes softwares de diseño estructural que existen como lo es el Sap2000 o Etabs.

Vigas

Para calcular las dimensiones de las vigas se ha considerado los criterios estipulados en el libro de estructuración y pre dimensionamiento del ingeniero Antonio Blanco Blasco, donde nos dice que los peraltes de las vigas principales pueden ser determinados como 1/10 o 1/12 de la luz libre del elemento.

Asimismo, la Norma E.060 (SENCICO, 2009) indica que las vigas que formen pórticos sismorresistentes deben tener un ancho mínimo de 25 centímetros.

Para calcular la el peralte y ancho de la viga se utilizó las siguiente formulas:

$$h = \frac{Luz\ libre}{12}$$

$$b = (0.3 - 0.5)h \geq\ 0.25\ cm$$

Columnas

Para calcular la sección de las columnas, se debe considerar la carga axial y el área tributaria. En base a lo indicado en el libro de estructuración y pre

dimensionamiento del ingeniero Antonio Blanco Blasco, se puede obtener las dimensiones de las columnas siguiente los criterios estipulados.

Para columnas centrales, las cuales soportan mayor carga axial se presenta el siguiente criterio:

$$Área\ de\ la\ columna = \frac{P(servicio)}{0.45 * f´c}$$

De la misma forma para columnas esquinadas o excéntricas se presenta el siguiente criterio:

$$Área\ de\ la\ columna = \frac{P(servicio)}{0.35 * f´c}$$

Donde:

$$P(servicio) = P *\ A_{tributaria} * N_{pisos}$$

Losa Aligerada

Para calcular el espesor de la losa aligerada se ha considerado los valores de la tabla la tabla 9.1 del reglamento nacional de edificaciones donde nos proporcionan los siguientes valores:

$$h = \frac{L}{16}(Simplemente\ Apollada)$$

$$h = \frac{L}{18.5}(Con\ un\ extremo\ cotinuo)$$

$$h = \frac{L}{21}(ambos\ extremo\ cotinuo)$$

$$h = \frac{L}{8}(En\ voladizo)$$

Escaleras

Las dimensiones de las escaleras se obtuvieron teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones:

Espesor de garganta

Se calcula utilizando las siguientes formulas y se toma el menor espesor de los dos.

$$t = \frac{Ln}{20}$$

$$t = \frac{Ln}{25}$$

Donde:

$t = Espesor\ de\ garganta$

$Ln = Luz\ libre$

Para calcular el paso y el contrapaso de la escalera se debe tener en cuenta lo siguiente:

$$p \geq 25\ cm$$

$$15 \leq cp\ \geq 17.5\ cm$$

$$60 \leq 2cp + p\ \geq 64\ cm$$

Metrado de Cargas

El metrado de cargas es muy importante para realizar el análisis sísmico en una estructura para ello se tuvo en cuenta la Norma E0.20 donde nos establece valores mínimos a considerar dependiendo a la importancia y tipo de edificación que se va a realizar.

En el modelamiento de la estructura se utilizó las siguientes cargas:

- Peso específico del concreto: 2400 kg/m3
- Peso específico del muro de albañilería hueca: 1350 kg/m3
- Acabados: 100 kg/m2
- Peso del aligerado (e=20 cm): 300 kg/m2

Sobrecargas:

Azotea: 500 kg/m2

Diseño por Flexión

Para calcular el acero por flexión se va a utilizar las fórmulas que se muestran a continuación, además debemos de tener en cuenta que el acero calculado tiene que estar en el rango del acero mínimo y máximo para garantizar la ductilidad que nos exige la norma E.060.

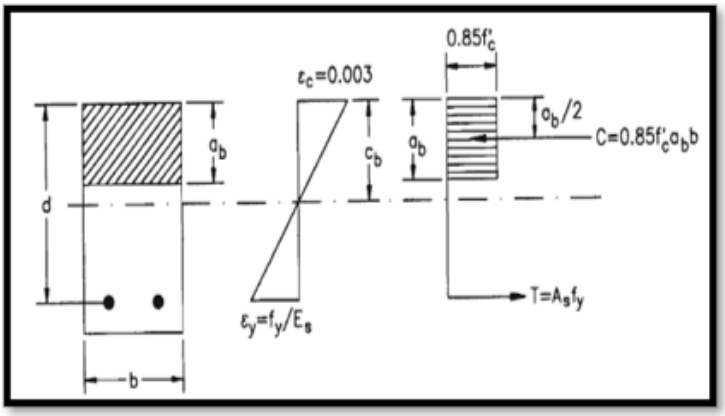


Figura 02: Resistencia última

Fuente: Diseño de estructuras de concreto armado – Teodoro Harmsen

Cálculo de a:

Ecuación 1

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f'c * b}}$$

Cálculo del As:

Ecuación 2

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

Acero mínimo:

Ecuación 3

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * bw * d}{fy}$$

Donde:

bw: Ancho de la viga

d: Peralte efectivo

Acero máximo

El acero máximo se calcula como el 75% de la cuantía balanceada

Ecuación 4

$$Cb = \frac{0.003}{0.0021 + 0.003} * d$$

$$Asb = \frac{0.85 * f´c(cb * 0.85) * bw}{fy}$$

$$As_{max} = 0.75 * Asb$$

Donde:

Cb: Distancia al eje neutro en la falla balanceada

d: Peralte efectivo

Asb: Área de acero para la falla balanceada

Diseño por Cortante

El diseño por corte tiene la finalidad de que el elemento estructural tenga una falla dúctil que tenga una deformación plástica, de tal manera que exista un lapso de tiempo antes de que colapse la estructura y no una falla por corte que es donde la estructura colapsa si avisar.

El aporte por corte de concreto se define por la siguiente formula:

Ecuación 5

$$Vc = 0.53\sqrt{f´c} * b_w * d$$

La norma E.060 nos proporciona la ecuación para determinar el aporte del refuerzo perpendicular al eje de la viga.

Ecuación 6

$$Vs = \frac{Vu}{\emptyset} - Vc$$

$$S = \frac{Av * fy * d}{Vs}$$

Av: Área de refuerzo por corte

Φ: 0.85

El diseño por corte debe satisfacer la siguiente condición según lo detalla la Norma E.060.

Ecuación 7

$$\emptyset Vn \geq Vu$$

$$Vn = Vs + Vc$$

Vu: Fuerza cortante última de diseño a una distancia "d" de la cara.

Para el diseño por cortante se tiene que tener en cuenta el capítulo 21 de la Norma dependiendo del sistema estructural en este caso es un sistema aporticado, las consideraciones son las siguientes:

- d/4
- ocho veces el diámetro de las barras longitudinales más pequeñas
- 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento
- 300 mm

Diseño por Flexocompresión

El diseño por flexocompresión se basa en la interacción entre la compresión y la flexión a la que una columna puede estar sometida a las cargas de sismo como a las de gravedad.

Este diseño se aplica a los elementos estructurales como columnas y placas de modo que se realizara un diagrama de iteración para verificar que el elemento

cumpla con ese diseño, se busca que la carga (Pn) y momento flector (Mn) satisfagan dichos requisitos, de modo que deben de encontrarse dentro del diagrama, Además la norma nos exige una cuantía mínima de 1% y una máxima de 6% para el acero en columnas.

Se recomienda que la cuantía este entre: $1\% \leq \rho \leq 3\%$

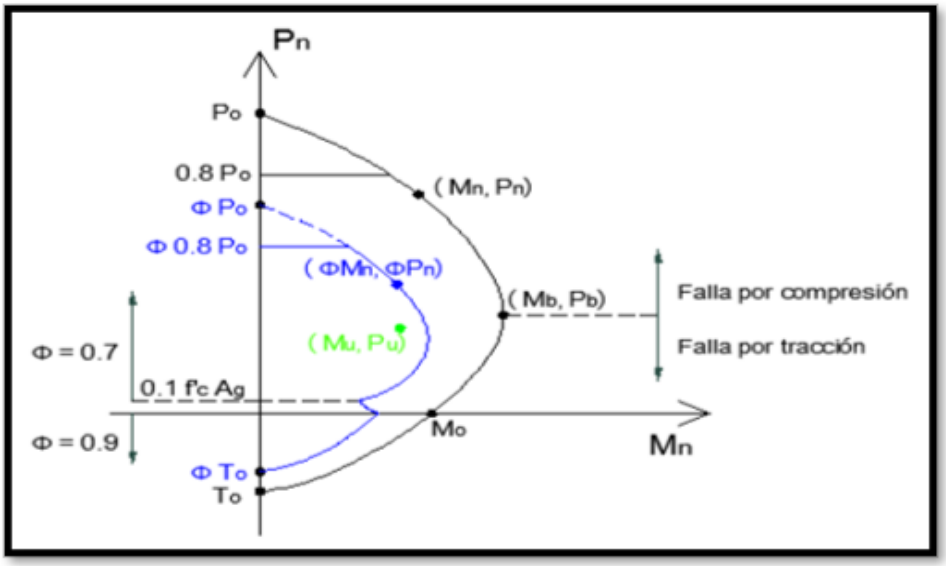


Figura 03: Diagrama de iteración

Fuente: Tesis-Diseño de un edificio de concreto armado de 7 niveles

Definición de Términos Básicos

Ingeniería Estructural

La ingeniería estructural es una rama de la ingeniería civil que se encarga del diseño de elementos estructurales o sistema estructurales como son edificios (columnas, lozas, vigas, placas), túneles, presas, puentes y otras obras de la ingeniería civil, cuya finalidad es construir estructuras seguras, resistentes y funcionales. Además, considera aspectos muy importantes como son aspectos técnicos, económicos, ambientales, estéticos y sociales de la estructura. [4]

Sistema Estructural

Son estructuras compuestas de varios elementos que dan soporte a las edificaciones y su función es transmitir las cargas al suelo, existen diferentes sistemas estructurales que dependen de su composición y distribución de elementos que se encuentran dentro del mismo, existen 3 tipos que son de concreto armado dentro del cual encontramos sistemas estructurales como son pórticos, dual, de muros estructurales y muros de ductilidad limitada, además existen de acero, madera y lo que es albañilería armada o confinada.

Diseño Estructural

El diseño estructural es un área donde se pone a practica o se desarrolla la ingeniería civil, influye mucho el potencial y características naturales que pueden ofrecer los materiales, así como su bajo costo y sus propiedades mecánicas que poseen. Un buen diseño estructural es aquel que genera una estructura estable haciendo un buen uso de los materiales y sus propiedades físicas y mecánicas. El principal objetivo del diseño estructural es mantener el equilibrio de fuerzas en la estructura, para que haya una adecuada transmisión de esfuerzos, con el fin de minimizar las deformaciones que se pueda presentar las cuales pueden perjudicar el funcionamiento para la cual fue diseñada, esto depende mucho también del sistema estructural se va a emplear y de la calidad de materiales que se emplearan.

Análisis Sísmico Estático y Dinámico

El análisis sísmico estático son aquellas fuerzas que asumen el comportamiento de la edificación ya que se supone que la fuerza sísmica es un porcentaje de la masa de la edificación, la cual se estima mediante la siguiente formula (ZUCS/R)*P, de donde Z es la zona donde está ubicado la edificación, U es la categoría de edificación que va a construir, C es un factor de amplificación sísmica, S es el tipo de suelo donde se va a construir, R es el sistema estructural de la edificación y P vendría ser el peso de la edificación, resolviendo esta fórmula podremos estimar la fuerza sísmica que está en función de la masa de la edificación.

El análisis sísmico Dinámico es similar al análisis sísmico estático, cuenta con la misma fórmula de aplicación con la única diferencia es que ya no se multiplicaría por el peso sino por la aceleración de la gravedad y quedará expresada de la

siguiente manera (ZUCS/R) *g al resolver la ecuación nos dará como resultado un espectro de diseño.

Estructura

La estructura es un conjunto de elementos unidos entre si diseñados como objetivo para resistir las fuerzas actuantes que se puedan presentar como son fuerzas de sismo, peso propio, cargas vivas, cargas de viento, etc. Normal mente puede ser de concreto armado, acero o madera cuya principal finalidad es evitar el colapso de la estructura o en todo caso antes de que la estructura colapse empiece a deformarse con el fin de que las personas logren evacuar el lugar y así evitar pérdidas de vidas humanas.

Diseño Arquitectónico

El diseño arquitectónico es una disciplina que nace a partir de una representación o imagen mental imaginaria la cual puede ser concretada. Los aspectos que se debe tener en cuenta para el diseño arquitectónico son: la creatividad, organización, entorno, funcionalidad de su construcción, sistema constructivo, viabilidad económica-financiera y muy importante la estética.

En la actualidad el diseño se basa principalmente en las inquietudes modernas como la comodidad, el trabajo y el medio ambiente.

Diseño de Instalaciones Sanitarias

El diseño de las instalaciones sanitarias primeramente nos conlleva a buscar la dotación de agua y desagüe que requiere dicha edificación dependiendo de la población, posteriormente se procederá a calcular los diámetros eficientes del conjunto de tuberías que se van a utilizar como son tuberías para agua fría y caliente, desagüe, aparatos sanitarios, ventilación, entre otros, estas tuberías sirven para dotar de agua a la edificación y también eliminarlas a través de las tuberías de desagüe.

Diseño de Instalaciones Eléctricas

El diseño de las instalaciones eléctricas en una edificación, se hace uso de normativa de diseño las cuales nos da unos parámetros para tener en cuenta, depende mucho al tipo de edificación que se va a construir y de los elementos o

artefactos que van hacer uso de la energía eléctrica para su funcionamiento, además depende mucho también de la acometida.

Las instalaciones eléctricas son un conjunto de tuberías, conductores eléctricos, puntos de luz, tableros generales, puntos de tomacorriente y sobre todo un punto muy importante que es el punto a tierra ya que su finalidad es ofrecer seguridad al sistema en general.

Materiales y métodos

Tipo y nivel de investigación

La investigación del proyecto es de tipo aplicativo, y el nivel de investigación es de carácter descriptivo ya que se definieron métodos, técnicas y recolección documentaria para llevar a cabo este proyecto, además se pondrá en práctica los conocimientos adquiridos de ingeniería civil.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo el diseño de la infraestructura del mercado municipal de Batangrande, para el cual se desarrollaremos el diseño arquitectónico y estructural de dicho mercado.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnica: Revisión documentaria

Se empleará esta técnica, debido a que se buscará recopilar información con visitas a la zona de estudio del proyecto, además se revisará información respecto a la normativa vigente, con la finalidad de que se pueda aplicar en el diseño arquitectónico, el diseño de los elementos estructurales, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas del mejoramiento de la infraestructura del mercado municipal de Batangrande.

Instrumentos de recolección de datos:

Laboratorio de Mecánica de Suelos

Programas de ingeniería: Se empleará el software de diseño ETABS, AUTOCAD, SAFE para la elaboración de los planos, S10 MSPROJECT para elaborar el costo y presupuesto de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande.

Instrumentos topográficos

Programas de cómputo: Microsoft Word, Excel

Normativa vigente

Normativa de mercado de abastos

Norma E020. cargas

Norma E030. Diseño Sismorresistente

Norma E050 Suelos y Cimentaciones

Norma E060 Concreto Armado

Norma E090 Estructuras Metálicas

Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

Norma EM.010 Instalaciones Eléctricas

Procedimiento

Analizar las condiciones actuales de la infraestructura del Mercado

El análisis de las condiciones de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande, se realizó mediante el método de percepción y de las continuas visitas a campo donde se pudo evidenciar que se ha caracterizado por ser antigua, rondando un promedio de antigüedad, de 20 años. Esto ha generado que los elementos estructurales hayan sobrepasado su tiempo de vida útil, dado que se observaron que todas las columnas de dicho mercado se encuentran en pésimas condiciones así mismo se puede apreciar las fisuras, grietas y desprendimientos del concreto de dichos elementos estructurales, además se observaron que la tubería para evacuar las aguas de lluvia está colocada dentro de las columnas que soportar las cargas del techo, ese detalle sería un factor primordial para que dichos elementos se encuentren en mal estado y al punto del colapso ante un eventual sismo, por ende el piso de dicho mercado se encuentra en pésimas condiciones de tal manera que se dificulta el tránsito de las personas que circulan por dicho establecimiento.

Durante la visita al lugar de estudio se evidencia una aglomeración de personas significativa, en el interior del Mercado Municipal de Batan Grande, los cuales se

desenvuelven en pasillo que no cuentan con la libertad total de objetos, para la correcta afluencia de personas. Además de ello, no se cuenta con medidas de seguridad, en cuanto se pueda separar a los comerciantes de los pobladores que desean comprar. Muy a su pesar, las condiciones de las instalaciones eléctricas y las instalaciones sanitarias de esta edificación, han generado que no se pueda hacer uso de estas, con conexiones técnicamente no aceptables. Todo lo contrario, sucede, en donde los mismos comerciantes tienen que conectar sus equipos y luminarias, empleando cables pelados, directamente conectados a la línea principal. En la siguiente imagen se evidencian las mala condiciones en las que se encuentra la infraestructura del mercado de Batangrande.

Figura 04: Grietas y fisuras en la infraestructura de mercado de Batan Grande

Fuente: Elaboración Propia

Estudio topográfico

El terreno donde se va a desarrollar el proyecto, es de topografía llana, no presenta relieves accidentados, el cual se tomó puntos que delimiten el perímetro del terreno, coordenadas y cotas para luego realizar el plano de curvas de nivel.

Para realizar el estudio topográfico se hizo el levantamiento con una estación total para luego poder obtener los datos y procesarlos en gabinete.

El levantamiento de la topografía del mercado se da de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Se busca un punto fijo el cual será nuestro punto de partida o también conocido como BM.

2. Procedo a estacionarme en ese punto y con la plomada laser ubico mi primer BM, y veo que este nivelado.

3. Una vez nivelado el equipo procedo a colocar las coordenadas de chicho BM que lo obtengo mediante un GPS.

4. Mediante una wincha tomo la altura del instrumento y procedo a introducirlo en el equipo.

5. Dirigimos la estación total hacia un punto de coordenadas conocidas, para luego colocar esas coordenadas y tomar como punto de referencia.

6. Comienzo hacer varios puntos de radiación de los cuales quiero saber sus coordenadas, en este caso sería del perímetro del mercado.

7. Al momento de hacer el cambio de estación, debemos colocamos en el último punto del cual ya sabemos sus coordenadas.

8. Así es como se ha obtenido todas las coordenadas y elevaciones del levantamiento topográfico de dicho mercado.

Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la siguiente coordenada geográficas como se detalla a continuación.

País: Perú

Departamento: Lambayeque

Provincia: Ferreñafe

Distrito: Pítipo

Área: 2138.5660 m2

Perímetro: 186.56 m

CUADRO DE BMs			
DESCRIPCIÓN	ELEVACIÓN (m)	NORTE	ESTE
BM1	130.02	9283086.712	649098.933
BM2	129.82	9283120.021	649106.916
BM3	129.52	9283062.642	649092.420
BM4	129.62	9283096.747	649068.334
BM5	129.61	9283081.835	649128.575

Tabla 01: Cuadro de BMs

Fuente: Elaboración Propia

Ubicación del Proyecto

Figura 05: Vista Satelital del Proyecto mediante Google Earth

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de riego

En el distrito de Pítipo los acumulados de las lluvias promedio no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suelen presentar incrementos progresivos en los meses de diciembre a mayo, para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 119.1 mm.

De acuerdo a antecedentes del fenómeno del niño cabe recalcar que el mercado municipal de Batangrande no se ve afectado debido al desbordamiento del rio la leche cuando incrementa su caudal debido a las intensas lluvias, cabe recalcar también que se ha implementado un plan de prevención de inundaciones de dicho rio utilizando defensas ribereñas en lugares estratégicos donde solía desbordarse cuando había un incremento de caudal.

Si bien es cierto batan grande de acuerdo a su topografía es de terrenos llanos con pequeñas pendientes debido a las fuertes lluvias solían empozarse el agua generando charcos de agua las cuales si no son evacuadas puede ser un foco infeccioso de enfermedades, es por ello que en la actualidad Batan Grande cuenta con un drenaje pluvial para evacuar todas las aguas excedentes de lluvias que se puedan suscitar.

Gracias al estudio que se realizó del levantamiento topográfico se pudo comprobar que la cota de mercado está 20 cm por encima de la cota de la pista esto conlleva a concluir que se descarta la posibilidad de inundación en dicho mercado.

Estudio de suelos

Generalidades

Según la NTP339.27(ASTM D2216) este ensayo nos permite determinar el contenido de humedad de una muestra de suelos, ya que el suelo presenta espacios o vacíos dentro de la estructura conformada por el agua.

Este ensayo consiste en obtener una muestra húmeda o natural del lugar de estudio para luego colocarlo en un horno a altas temperaturas para poder saber el % de contenido de humedad debido a la cantidad de agua perdida y la masa total de la muestra.

El ensayo de contenido de humedad es muy importante ya que nos permite conocer las propiedades físicas más importantes del estrato como son: el peso, densidad, viscosidad, el índice de refracción y la conductividad eléctrica.

Ubicación geográfica

El centro poblado de Batangrande se encuentra a una altitud de 50 msnm y se encuentra a 41 km al norte de la ciudad de Chiclayo, entre las coordenadas geográficas 6° 28’ 12” de latitud Sur y 79° 47’46” de longitud Oeste.

Fase de campo

Para poder realizar el estudio de suelos primeramente se definió 4 puntos estratégicos los cuales fueron excavados de forma manual a una profundidad de 2.80 m, así mismo de esas excavaciones se tomaron muestras representativas las cuales fueron codificadas y descritas de acuerdo a su perfil estratigráfico y posteriormente se llevó al laboratorio para realizar los ensayos correspondientes.

Sondaje de Estudio

El sondeo se realizó de acuerdo a la norma del R.N.E-0.50 de suelos y cimentaciones según la tabla N° 6, de donde podemos clasificar a la estructura como tipo I, para lo cual de acuerdo a la norma solicita 01mpunto de investigación cada 225 m2. En el siguiente cuadro se muestra la profundidad de los sondajes efectuados.

Sondaje	Prof. Sondaje (m)	Observación
C-01	2.80	No se Presentó Nivel Freático
C-02	2.90	No se Presentó Nivel Freático
C-03	2.90	No se Presentó Nivel Freático
C-04	2.80	No se Presentó Nivel Freático

Tabla 02: Ubicación de sondajes

Fuente: Elaboración Propia

Fase de Laboratorio

Los ensayos de laboratorio se realizaron teniendo en cuenta las normas del American Society Testing Materials (ASTM), de los Estados Unidos de América. Los ensayos de las muestras obtenidas en campo, se realizaron en un laboratorio particular denominada Fermati SAC ubicado en la calle José Gálvez N°120

Chiclayo, estos ensayos se describen en el siguiente cuadro de ensayos de laboratorio.

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

Tabla 03: Ensayos de Laboratorio
Fuente: Elaboración Propia

Resultados

Ensayo de contenido de humedad natural del Suelo NTP. 339.127(ASTM D-2216)

Este ensayo nos permite calcular el contenido de humedad de dicho estrato de las muestras de suelos obtenidos en campo.

El procedimiento para este ensayo es en primer lugar pesar el recipiente vacío, para luego agregarle entre 100 - 200gr aproximadamente de muestra de suelo, después se pesa el recipiente más el suelo y posteriormente se lleva a un horno que está a una temperatura entre 105 a 110 °C y se deja reposar por 24 horas. Al día siguiente se saca la muestra del horno y se pesa, posteriormente se calcula el peso de humedad de todas las muestras obtenidas como se muestra en la siguiente tabla.

CALICATA	MUESTRA	% HUMEDAD	PROFUNDIDAD (m)
C-01	M-1	4.52%	0.00 – 0.80
C-01	M-2	5.04%	0.80 – 2.80
C-02	M-1	6.18%	0.00 – 0.90
C-02	M-2	6.04%	0.90 – 2.90
C-03	M-1	7.16%	0.30 – 2.50
C-04	M-1	6.16%	0.50 – 1.00
C-04	M-2	7.89%	1.00 – 2.80

Tabla 04: Ensayo de contenido de Humedad

Fuente: Elaboración Propia

Ensayo de análisis granulométrico por tamizado NTP. 339.128(ASTM D-442)

El proceso del tamizado se realiza para clasificar las partículas gruesas del suelo por tal motivo es que no se aceptan limos y arcillas, cuyo objetivo del ensayo es caracterizar el suelo por sus propiedades mecánicas.

Para realizar el ensayo en primer lugar se obtiene el peso de la tara, para posteriormente colocar una porción de la muestra del suelo en la tara y pesar a ambos, luego se realizó el proceso de cuarteo el cuan consiste en separar en 4 partes dicha muestra y escoger la muestra más significativa, posteriormente se lava la muestra para poder eliminar los limos y arcillas del suelo, acto seguido se procede a tamizar usando los siguientes tamices N°4, N°10, N°20, N°40, N°100 y N°200, en el siguiente punto pesamos el porcentaje retenido en cada tara para así obtener su masa, a continuación se puede realizar la curva granulométrica de la muestra de suelo, los resultados de cada muestra se detallan a continuación :

CALICATA	MUESTRA	% PASA N°4	% PASA N°200
C-01	M-1	100 %	52.3 %
C-01	M-2	100 %	49.9 %
C-02	M-1	100 %	46.9 %
C-02	M-2	100 %	30.3 %
C-03	M-1	100 %	61.2 %
C-04	M-1	100 %	28.9 %
C-04	M-2	100 %	17.6 %

Tabla 05: Porcentaje que pasan por la malla N°4 y N° 200

Fuente: Elaboración Propia

Sistema de clasificación unificado (SUSCS) NTP 339(ASTM D248)

La clasificación SUSC se basa en la determinación en laboratorio de la determinación del tamaño de partículas, el límite líquido y el índice de plasticidad, además esa clasificación se basa en la gráfica de plasticidad realizada en el laboratorio por Arthur Casagrande (1932).

El tipo de suelo según la clasificación SUSC es un suelo Arena Limo Arcilloso (SC-SM), en el siguiente cuadro se detallan la clasificación de las muestras obtenidas en campo.

CALICATA	MUESTRA	CLASIFICACIÓN (SUSC)
C-01	M-1	SC-SM
C-01	M-2	SC-SM
C-02	M-1	SC-SM
C-02	M-2	SC-SM
C-03	M-1	SC-SM
C-04	M-1	SC-SM
C-04	M-2	SC-SM

Tabla 06: Clasificación de suelos SUSC

Fuente: Elaboración Propia

Límites de consistencia límite líquido y límite plástico NTP 339.129 (ASTM D-248)

La consistencia de un suelo es el grado de cohesión de la estructura del mismo y la resistencia a fuerzas exteriores que actúan de tal manera que el suelo tienda a deformarse o destruirse su estructura, para hallar el límite líquido como el límite plástico se utiliza el ensayo de los límites de consistencia o también conocido como los Limites de ATTERBERG.

En la siguiente tabla se detalla los límites de consistencia de los puntos explorados.

CALICATA	MUESTRA	LL (%)	LP (%)	IP (%)	PLASTICIDAD
C-01	M-1	35.11%	23.13%	11.98%	Baja
C-01	M-2	36.11%	24.47%	11.64%	Baja
C-02	M-1	35.07%	22.86%	12.21%	Baja
C-02	M-2	36.35%	24.54%	11.81%	Baja
C-03	M-1	34.70%	22.82%	11.88%	Baja
C-04	M-1	36.22%	23.78%	12.45%	Baja
C-04	M-2	34.53%	19.50%	15.03%	Baja

Tabla 07: Limites de Consistencia de los estratos

Fuente: Elaboración Propia

Ensayo de peso específico relativo de los sólidos NTP 339.131 (ASTM D-854)

Este método tiene como objetivo determinar la gravedad especifica de los suelos que pasan el tamiz N°4 por medio de un picnómetro.

Se define como gravedad especifica a la relación entre la gravedad especifica de las partículas del suelo y la gravedad especifica del agua a una temperatura especificada. El análisis del peso específico del suelo de determina mediante un picnómetro, es decir mediante la medición de la masa de agua desalojada por la muestra del suelo.

CALICATA	MUESTRA	PE (g/cm3)
C-01	M-2	2.400
C-02	M-2	2.398
C-03	M-2	2.373
C-04	M-2	2.525

Tabla 08: Peso específico de las muestras

Fuente: Elaboración Propia

Ensayo para calcular el contenido de sales NTP. 339.152 (BS-1377)

El ensayo de sales se calcula como la relación del peso de la sal con respecto al agua expresada en porcentajes, de tal manera que nos permite determinar la cantidad de sales que existe en cada estrato del suelo que se está analizando, además la norma nos dice que un suelo satisfactorio seria aquel suelo que no exceda más de 1% de contenido de sales.

Los resultados del análisis químico de las muestras representativas del suelo que va a estar en contacto con la estructura del cimiento han arrojado los resultados expuestos en el Cuadro siguiente:

Calicata : 01 Muestra : M-2 Profundidad: 1.00 m - 1.50 m		
Contenido de Sulfatos	ppm	315.8
Contenido de Cloruros	ppm	365.2
Calicata : 02 Muestra : M-2 Profundidad: 0.90 m - 1.50 m		
Contenido de Sulfatos	ppm	489.5
Contenido de Cloruros	ppm	412.0
Calicata : 03 Muestra : M-2 Profundidad: 0.90 m-1.50 m		
Contenido de Sulfatos	ppm	512.6
Contenido de Cloruros	ppm	478.9

Tabla 09: Contenido de Sales y Cloruros

Fuente: Elaboración Propia

Ensayo de corte directo NTP. 339.171 (ASTM-3080)

El ensayo de corte directo establece el procedimiento para determinar la resistencia al corte de una muestra de suelo consolidada y drenada, haciendo uso del método directo, este ensayo puede realizarse para suelos con muestras inalteradas y remoldeadas.

La máquina de corte directo nos permite conocer el diferente ángulo de fricción de los diferentes tipos de suelo, así mismo nos permite conocer la resistencia a los esfuerzos cortantes y fatiga de un de un suelo, con el fin de evitar posibles desplazamientos y asentamientos diferenciales en un suelo.

Se realizó un total de 4 calicatas a cielo abierto a una profundidad mínima de 2.80 m, considerando una profundidad de desplante mínima 1.50 m, respecto al nivel actual del terreno del área tributaria del sondaje de la zona de estudiada de cota absoluta y las propiedades de comportamiento mecánico definidas por el ángulo de fricción de suelo, se obtiene una capacidad admisible de los estratos a nivel de solera de cimentación SUCS: SC-SM de 0.61 kg/cm², aplicando las teorías analíticas de K.V. TERZAGHI, R.B. PECKM G MESRI considerando FACTORES DE FORMA y usando un factor de seguridad de k = 3 contra la FALLA POR CORTE LOCAL.

Datos	C-01	C-02	C-03	C-04
c =	0.242 kg/cm2	0.252 kg/cm2	0.286 kg/cm2	0.278 kg/cm2
Φ =	10.8°	12.7°	12.1°	13.00°
FS=	3	3	3	3
Cimiento Continuo=	0.61 Kg/cm2	0.69 Kg/cm2	0.74 Kg/cm2	0.75 Kg/cm2
Cimiento Cuadrado=	0.75 Kg/cm2	0.84 Kg/cm2	0.90 Kg/cm2	0.92 Kg/cm2
Platea de Cimentación =	1.21 Kg/cm2	1.44 Kg/cm2	1.50 Kg/cm2	1.57 Kg/cm2
Asentamiento =	0.20 cm	0.24 cm	0.27 cm	0.27 cm

Tabla 10: Parámetros de Diseño para la Cimentación

Fuente: Elaboración Propia

Arquitectura del nuevo mercado

La estructura será analizada teniendo en cuenta los requisitos establecidos por las normas vigentes.

El proyecto general de arquitectura cuenta con patio de maniobras de 104.56 m2, área techada de un nivel de 2046.73 m2, la misma que alberga puestos de carnes, verduras, pescados, lácteos, embutidos, frutas, ferretería, bazar, venta de prendas de vestir, peluquerías, textiles, golosinas, zapatos, jugos, comidas, librerías, panadería, menestras, menajería, plantas medicinales, plásticos, farmacia, siendo un total de 158 puestos, patio de comidas de 150 m2, SS.HH. hombres ,mujeres Y discapacitados, frigorífico, almacén general, cuarto de limpieza, cuarto de máquinas, oficinas administración y guardianía.

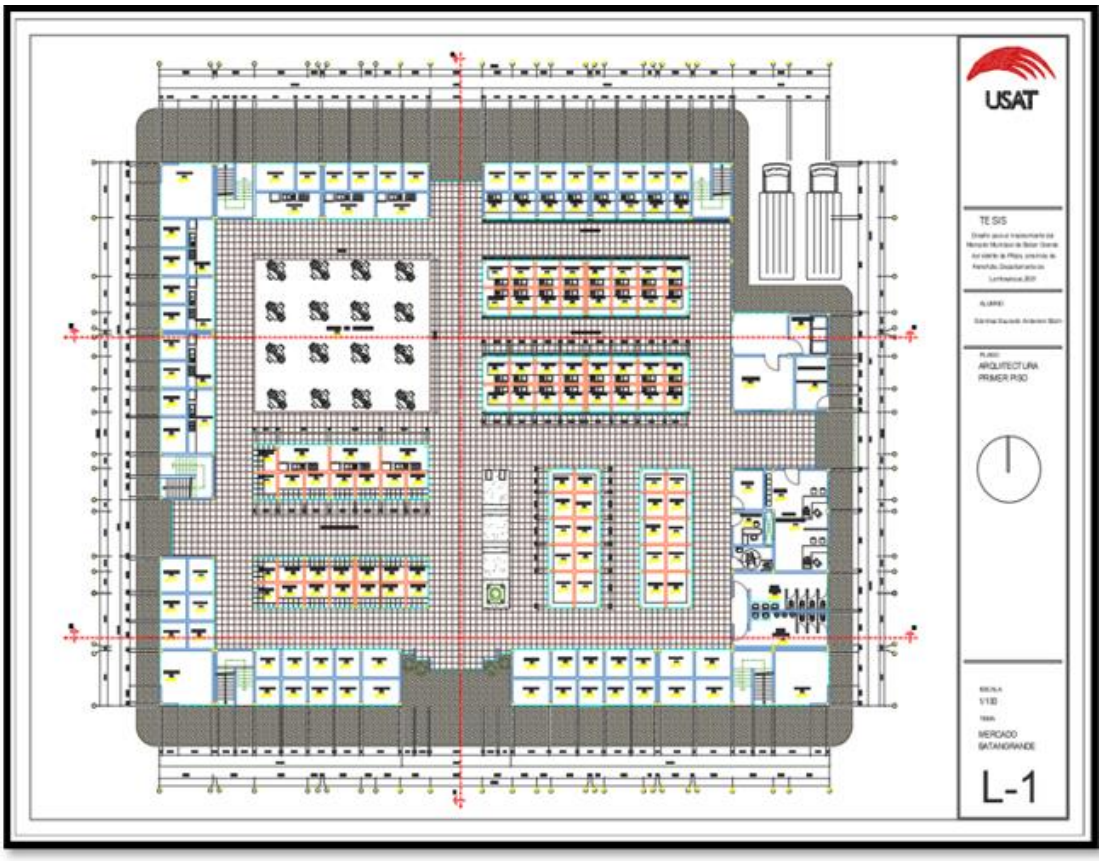


Figura 06: Plano de arquitectura del Mercado de Batan Grande

Fuente: Elaboración Propia

Estructuración

El sistema estructural del Mercado está compuesto tanto en la dirección X como Y de un sistema aporticado, la cual estará separado por 19 bloques, en cuanto a la losa será aligerada armada en una dirección.

1.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales

Viga

El módulo 7 se ha tomado como ejemplo para realizar el predimensionamiento de las vigas en ambas direcciones X e Y.

La luz libre en la dirección X es de 4.20 m

La luz libre en la dirección Y es de 4.25 m

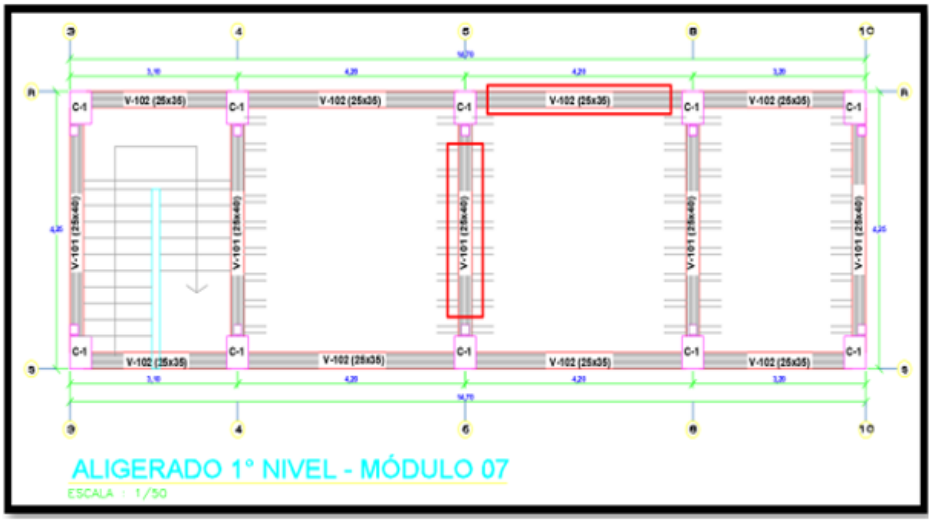


Figura 07: Modulo 07-Predimensionamiento de vigas

Fuente: Elaboración Propia

Dirección X-X

Para el cálculo del peralte de la viga se calcula la luz libre entre 12 como se detallará a continuación:

$$L = 4.20\, m$$

$$h = \frac{L}{10} = \frac{4.20}{12}$$

$h = 0.35m$

$h = 0.35m$

Para el cálculo del ancho de la viga se ha calculado el peral de la viga entre 2.

$b = \frac{h}{2} = \frac{0.35}{2}$

$b = 0.175\ cm$

$b = 0.25\ cm$

La sección de la viga en la dirección X será de 25x35 cm

Dirección Y-Y

$L = \ 4.25\ m$

$h = \frac{L}{10} = \frac{4.25}{12}$

$h = 0.36m$

$h = 0.40m$

$b = \frac{h}{2} = \frac{0.40}{2}$

$b = 0.20\ m$

$b = 0.25\ m$

La sección de la viga en la dirección Y será de 25x40 cm

Columnas

El módulo 7 se ha tomado como ejemplo para realizar el predimensionamiento de las columnas se ha considerado una central, esquinada y perimetral como se detalla a continuación:

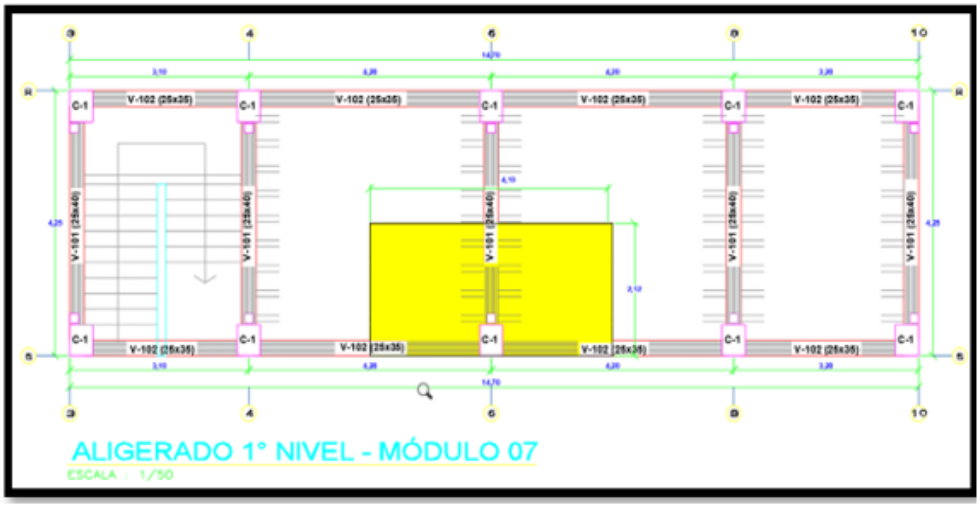


Figura 08: Módulo 07- Predimensionamiento de Columnas

Fuente: Elaboración Propia

Columna esquinada:

Datos:

$At = 2.12x4.13 = 8.76\ m2$

$n = 2$

$W = 1000kg/m2$

$f´c = 210kg/cm2$

$$Área\ de\ la\ columna = \frac{P(servicio)}{0.35 * f´c}$$

$$Área\ de\ la\ columna = \frac{8.76\ m2\ x2x1000\ kg/m2}{0.35 * 210\ kg/cm2}$$

$$Área\ de\ la\ columna = 238.38\ cm2$$

Según el predimensionamiento se necesita una columna de 20x20 cm.

Luego de analizar y modelar la estructura debido a temas de desplazamientos por sismos la sección de la columna será 40x50 cm.

Losa Aligerada

Para predimensionar la losa se realizará haciendo uso de las siguientes fórmulas que se describe a continuación, además se ha tomado el módulo 7.

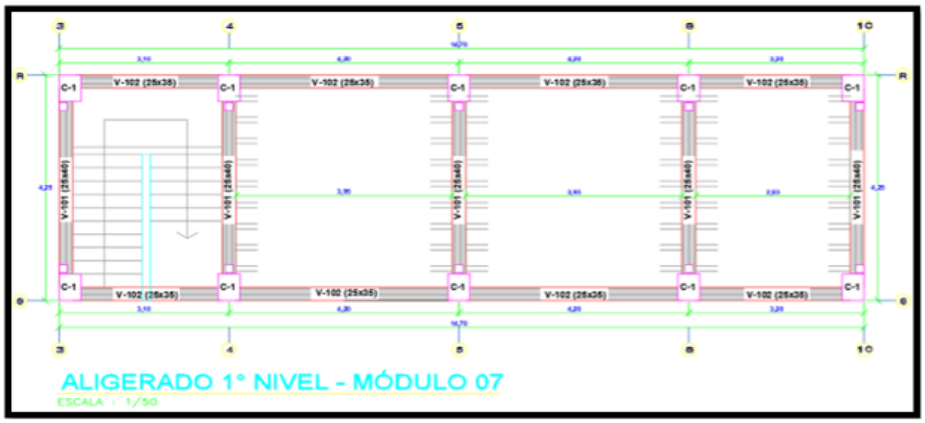


Figura 09: Módulo 07- Predimensionamiento de Losas

Fuente: Elaboración Propia

Con un extremo continuo

$L = 2.83\ m$

$$h = \frac{L}{18.5} = \frac{2.83}{18.5}$$

$h = 0.153\ m$

Con ambos extremos continuos

$L = 3.95\ m$

$$h = \frac{L}{21} = \frac{3.95}{21}$$

$h = 0.188\ m$

$h = 0.20\ m$

El espesor de la losa aligerada es h=20 cm

1.1.2. Análisis sísmico estático

Factor de zona

El proyecto se desarrollará en el departamento de Lambayeque, provincia de Ferreñafe distrito de Pítipo exactamente en la localidad de Batangrande el cual está ubicado en una zona 4 cuyo valor de aceleración es igual a **Z= 0.45**.

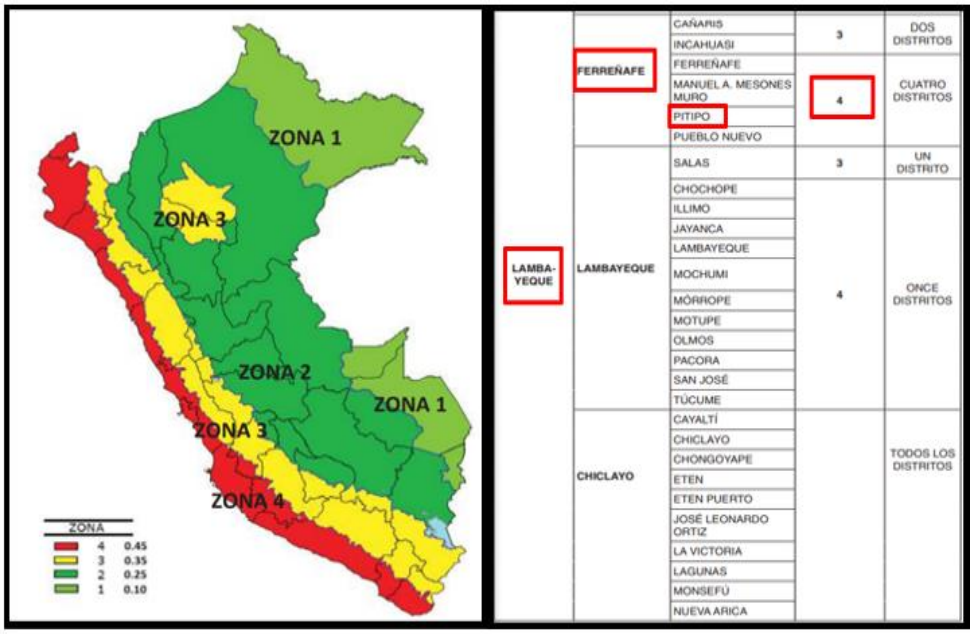


Figura 10: Ubicación de la zona sísmica

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.30 - 2018

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Tabla 11: Factor de Zona "Z"

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.30 - 2018

Perfil del suelo

Mediante el estudio de suelos al realizar las calicatas y extraer las muestras para procesarlas en el laboratorio dio como resultado un tipo de suelo S3 el cual pertenece a suelos intermedios dicho factor de suelo **S= 1,10**, y los periodos son el **Tp= 1,0** y **TL= 1,6**.

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "*S*"

ZONA \ SUELO	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4
PERÍODOS "T_P" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
T_P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Tabla 12: Factor de suelo y períodos

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.30 - 2018

Periodo fundamental de vibración

$$T = \frac{h_n}{CT}$$

hn= altura del edificio

CT= 60 (Edificios de concreto armado dual)

$$T = \frac{4m}{60}$$

T =0.067 seg

Factor de amplificación sísmica

Como se puede observar el T<Tp por lo tanto el valor que toma la amplificación sísmica es de **C=2,5.**

$T < T_P$	$C = 2{,}5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2{,}5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2{,}5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

Tabla 13: Factor de amplificación Sísmica

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.30 - 2018

Factor de uso

El mercado se encuentra en la categoría B (Edificaciones Importantes), por lo tanto, el factor de uso es **U=1.5**.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR *U*
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

Tabla 14: Factor de uso de la edificación

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.30 - 2018

Coeficiente de reducción sísmica

El sistema estructural es de concreto armado de tipo pórtico por lo tanto le corresponde un coeficiente de reducción **Ro=8.**

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual De muros estructurales Muros de ductilidad limitada	7 6 4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera	7(**)

Tabla 15: Sistema Estructural

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.30 - 2018

Regularidad estructural

Como se observa la estructura del mercado es cuadrada y es regular por lo tanto no existe irregularidad tanto en planta como en altura cuyos valores son: **Ia=1 y Ip=1.**

Tabla 16: Irregularidades en planta y altura

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E.030- 2018

Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga. **Irregularidades de Resistencia – Piso Débil** Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.	0,75
Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga. **Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)** Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.	0,50
Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.	0,90
Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.	0,90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.	0,80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10) Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.	0,60

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.	0,75
Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.	0,60
Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.	0,90
Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.	0,85
Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.	0,90

Tabla 16: Irregularidades en planta y altura

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E.030- 2018

Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas

$$R = Ro * Ia * Ip$$

$$R = 8 * 1 * 1$$

$$\boldsymbol{R = 8}$$

Fuerza cortante en la base

En esta tabla se muestra el resumen para calcular la cortante basal.

PARAMETROS DE DISEÑO	
Z=	0.45
U=	1.5
C=	2.5
S=	1.10
TP=	1
TL=	1.6
R=	8

$$\boldsymbol{V = \frac{Z.U.C.S}{R} * P}$$

$$V = \frac{0.45 * 1.5 * 2.5 * 1.10}{8} * P$$

$$V = 0.23203125 * P$$

$$\frac{C}{R} \geq 0.11$$

$$\frac{2.5}{8} \geq 0.11$$

$$0.3125 \geq 0.11 \ \ ok$$

Fuerza Sísmica en altura

El periodo fundamental de la estructura es menor a 0.5 por ese motivo el valor de **k=1.**

a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: k = 1,0.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: k = (0,75 + 0,5 T) ≤ 2,0.

1.1.3. **Análisis sísmico dinámico**

Se procederá a realizar el análisis dinámico modal espectral, el cual según la Norma E.030(SENCICO, 2018) y teniendo en cuenta los parámetros de diseño el espectro está definido por:

$$Sa = \frac{Z.U.C.S}{R} * g$$

ESPECTRO DE ACELERACIONES DE LA NORMA E.030-2018

CONSIDERANDO UNA ZONA SISMICA DE Z4, SUELO S3 Y UNA EDIFICACION ES UN MERCADO

Perfil de Suelo	S3	Suelo Blando
Zona Sismica	Z4	Pítipo
Categoria	A	Mercado

Z	0.45	
T_P (s)	1.0	
TL (s)	1.6	
Factor de suelo "S"	1.1	
Factor de Uso "U"	1.5	
Rx	8	FALTA VERIFICAR
Ry	8	FALTA VERIFICAR
FACTOR=ZUSg/R	0.9104906	

Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)
De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$T < T_P$	$C = 2{,}5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2{,}5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2{,}5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

T es el período de acuerdo al numeral 28.4, concordado con el numeral 29.1.
Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

Tabla 17: Factor de espectro de aceleraciones

Fuente: Elaboración Propia

Para graficar el espectro de diseño se hizo uso de una hoja Excel para procesar los datos lo cual se muestra a continuación:

T	C	Sa	Sa(g)
0	1.00	0.9105	**0.0928**
0.01	1.08	0.9788	**0.0998**
0.02	1.15	1.0471	**0.1067**
0.03	1.23	1.1154	**0.1137**
0.04	1.30	1.1836	**0.1207**
0.05	1.38	1.2519	**0.1276**
0.06	1.45	1.3202	**0.1346**
0.07	1.53	1.3885	**0.1415**
0.08	1.60	1.4568	**0.1485**

0.09	1.68	1.5251	**0.1555**
0.1	1.75	1.5934	**0.1624**
0.2	2.50	2.2762	**0.2320**
0.3	2.50	2.2762	**0.2320**
0.4	2.50	2.2762	**0.2320**
0.5	2.50	2.2762	**0.2320**
0.6	2.50	2.2762	**0.2320**
0.7	2.50	2.2762	**0.2320**
0.8	2.50	2.2762	**0.2320**
0.9	2.50	2.2762	**0.2320**
1	2.50	2.2762	**0.2320**
1.1	2.27	2.0693	**0.2109**
1.2	2.08	1.8969	**0.1934**
1.3	1.92	1.7509	**0.1785**
1.4	1.79	1.6259	**0.1657**
1.5	1.67	1.5175	**0.1547**
1.6	1.56	1.4226	**0.1450**
1.7	1.38	1.2602	**0.1285**
1.8	1.23	1.1241	**0.1146**
1.9	1.11	1.0089	**0.1028**
2	1.00	0.9105	**0.0928**
2.1	0.91	0.8258	**0.0842**
2.2	0.83	0.7525	**0.0767**
2.3	0.76	0.6885	**0.0702**
2.4	0.69	0.6323	**0.0645**
2.5	0.64	0.5827	**0.0594**
2.6	0.59	0.5388	**0.0549**
2.7	0.55	0.4996	**0.0509**
2.8	0.51	0.4645	**0.0474**
2.9	0.48	0.4331	**0.0441**
3	0.44	0.4047	**0.0413**
3.1	0.42	0.3790	**0.0386**
3.2	0.39	0.3557	**0.0363**
3.3	0.37	0.3344	**0.0341**
3.4	0.35	0.3150	**0.0321**
3.5	0.33	0.2973	**0.0303**
3.6	0.31	0.2810	**0.0286**

3.7	0.29	0.2660	**0.0271**
3.8	0.28	0.2522	**0.0257**
3.9	0.26	0.2394	**0.0244**
4	0.25	0.2276	**0.0232**
4.1	0.24	0.2167	**0.0221**
4.2	0.23	0.2065	**0.0210**
4.3	0.22	0.1970	**0.0201**
4.4	0.21	0.1881	**0.0192**
4.5	0.20	0.1799	**0.0183**
4.6	0.19	0.1721	**0.0175**
4.7	0.18	0.1649	**0.0168**
4.8	0.17	0.1581	**0.0161**
4.9	0.17	0.1517	**0.0155**
5	0.16	0.1457	**0.0149**

Tabla 18: Cálculo de las pseudo aceleraciones

Fuente: Elaboración Propia

Se obtiene el espectro de aceleraciones de la norma E.030en ambas direcciones X e Y.

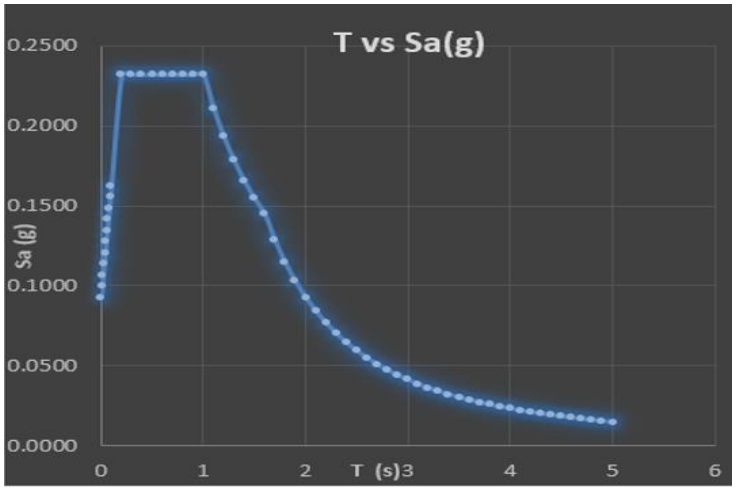


Figura 11: Espectro de pseudo aceleraciones

Fuente: Elaboración Propia

1.1.4. **Diseño de Losa aligerada**

Para el diseño de la losa aligerada se ha tomado el módulo 07 el cual se puede evidenciar en la siguiente imagen:

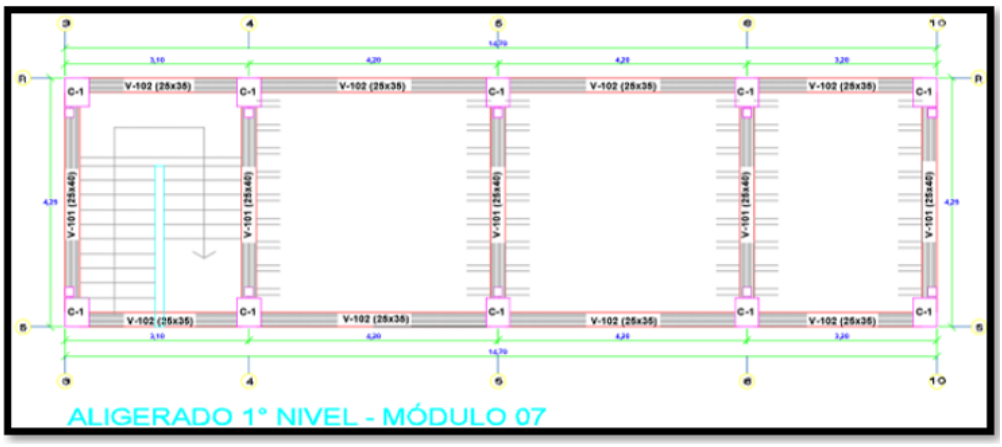


Figura 12: Módulo 07- Diseño de Losa aligerada

Fuente: Elaboración Propia

Para el diseño de la losa aligerada se va a seguir una secuencia de procedimientos sé que detallan a continuación:

1. **Espesor de Losa:**

$$L = 3.95\ m$$

$$h = \frac{L}{21} = \frac{3.95}{21}$$

$$h = 0.188\ m$$

$$h = 0.20\ m$$

El espesor de la losa aligerada es h=20 cm

2. **Metrado de Cargas**

Carga Muerta

- Peso de losa: 0.35x0.40= 0.14 tonf/m

- Tabiquería: 0.15x0.4= 0.06 tonf/m

- acabados: 0.1x0.4= 0.04

CM= 0.14 +0.06+ 0.04= 0.24 tonf/m

Carga Viva

- Sobre carga: 0.5x0.40= 0.20 tonf/m

CV= 0.20 tonf/m

Carga Ultima

Wu, d= 1.4xCM=1.4x0.24= 0.336 tnf/m

Wu, L= 1.7xCV=1.7x0.20= 0.34 tnf/m

3. Distribución de Cargas

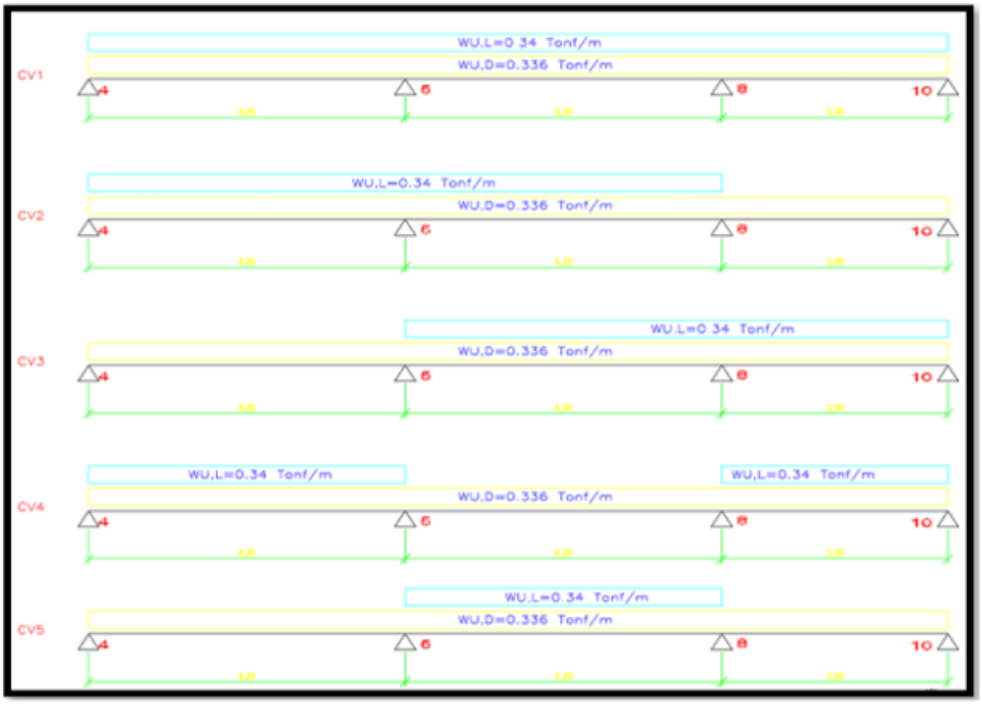
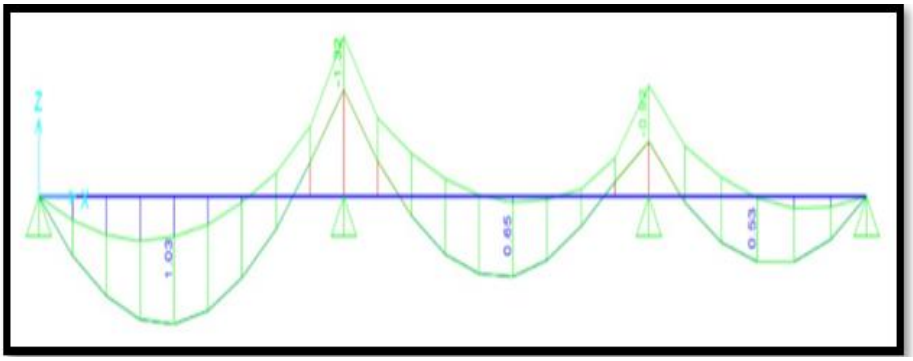
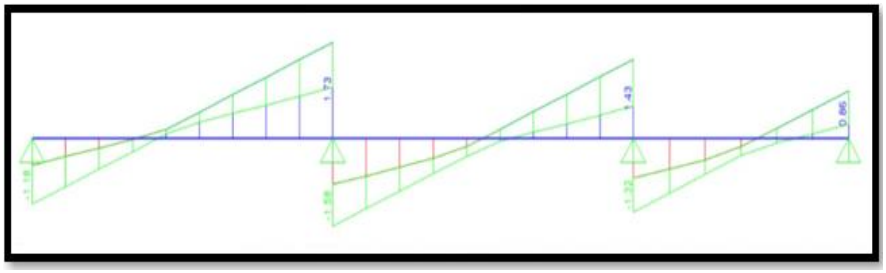


Figura 13: Modulo 07 – Alternancia de Cargas

Fuente: Elaboración Propia

4. Diagrama de Momento Flector y Fuerza Cortante





5. Diseño de refuerzo por flexión

- **Apoyo 5:**

$Mu = 1.32\ tn$

$bw = 10\ cm$

$\phi 1/2" = 1.27\ cm$

$d = h - rec - \phi 1/2"/2$

$d = 25cm - 2cm - 1.27cm\ /2 = 22.37cm$

Calculamos el valor de "a":

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f'c * b}}$$

$$a = 22.37cm - \sqrt{(22.37cm)^2 - \frac{2 * 1.32\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 0.85 * 210kg/cm2 * 10cm}}$$

$a = 4.04\ cm$

Calculamos el "As":

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = \frac{1.32\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 4200kg/cm2 * (22.37cm - \frac{4.04\ cm}{2})}$$

$As = 1.72$ cm2

Acero Mínimo:

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f´c} * \alpha * d}{fy}$$

$\alpha = bw\ (ala\ en\ compresion)$

$\alpha = b\ o\ 2bw\ (ala\ en\ tración)$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f´c} * 2 * bw * d}{fy}$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{210kg/cm2} * 2 * 10cm * 22.37cm}{4200kg/cm2}$$

$Amin = 1.10\ cm2$

Usar 1ϕ5/8” (As= 2 cm2)

- **Apoyo 8:**

$Mu = 0.92\ tn$

$bw = 10\ cm$

$\phi 1/2" = 1.27\ cm$

$d = h - rec - \phi 1/2"/2$

$d = 25cm - 2cm - 1.27cm\ /2 = 22.37cm$

Calculamos el valor de “a”:

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f´c * b}}$$

$$a = 22.37cm - \sqrt{(22.37cm)^2 - \frac{2 * 0.92\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 0.85 * 210kg/cm2 * 10cm}}$$

$a = 2.73\ cm$

Calculamos el "As":

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = \frac{0.92\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 4200kg/cm2 * (22.37cm - \frac{2.73\ cm}{2})}$$

$As = 1.16$ cm2

Acero Mínimo:

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * \alpha * d}{fy}$$

$\alpha = bw\ (ala\ en\ compresion)$

$\alpha = b\ o\ 2bw\ (ala\ en\ tración)$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * 2 * bw * d}{fy}$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{210kg/cm2} * 2 * 10cm * 22.37cm}{4200kg/cm2}$$

$Amin = 1.10\ cm2$

Usar 1ϕ1/2" (As= 1.27 cm2)

- **Apoyo 4 y 10:**

$$Mu = \frac{wu * l^2}{24}$$

$$Mu = \frac{(0.34 + 0.336) * (4.20)^2}{24} = 0.50\ tn$$

$bw = 10\ cm$

$$\phi 1/2" = 1.27\ cm$$

$$d = h - rec - \phi 1/2"/2$$

$$d = 25cm - 2cm - 1.27cm\ /2 = 22.37cm$$

Calculamos el valor de "a":

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f'c * b}}$$

$$a = 22.37cm - \sqrt{(22.37cm)^2 - \frac{2 * 0.5\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 0.85 * 210kg/cm2 * 10cm}}$$

$$a = 1.53\ cm$$

Calculamos el "As":

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = \frac{0.50\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 4200kg/cm2 * (22.37cm - \frac{1.53\ cm}{2})}$$

$$As = 0.45\ cm2$$

Acero Mínimo:

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * \alpha * d}{fy}$$

$$\alpha = bw\ (ala\ en\ compresion)$$

$$\alpha = b\ o\ 2bw\ (ala\ en\ tración)$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * 2 * bw * d}{fy}$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{210kg/cm2} * 2 * 10cm * 22.37cm}{4200kg/cm2}$$

$$Amin = 1.10\ cm2$$

Usar 1ϕ1/2" (As=1.27 cm2)

❖ **Claros 4-5:**

$$Mu = 1.03\ tn$$

$$b = 40\ cm$$

$$\phi 1/2" = 1.27\ cm$$

$$d = h - rec - \phi 1/2"/2$$

$$d = 25cm - 2cm - 1.27cm\ /2 = 22.37cm$$

Calculamos el valor de "a":

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f'c * b}}$$

$$a = 22.37cm - \sqrt{(22.37cm)^2 - \frac{2 * 1.03\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 0.85 * 210kg/cm2 * 40cm}}$$

$$a = 0.73\ cm$$

Calculamos el "As":

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = \frac{1.03\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 4200kg/cm2 * (22.37cm - \frac{0.73\ cm}{2})}$$

$$As = 1.24\ cm2$$

Acero Mínimo:

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * \alpha * d}{fy}$$

$\alpha = bw\ (ala\ en\ compresion)$

$\alpha = b\ o\ 2bw\ (ala\ en\ tración)$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * bw * d}{fy}$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{210kg/cm2} * 10cm * 22.37cm}{4200kg/cm2}$$

$Amin = 0.54\ cm2$

Usar 1ϕ1/2" (As=1.27 cm2)

- **Claros 5-8:**

$Mu = 0.65\ tn$

$b = 40\ cm$

$\phi 1/2" = 1.27\ cm$

$d = h - rec - \phi 1/2"/2$

$d = 25cm - 2cm - 1.27cm\ /2 = 22.37cm$

Calculamos el valor de "a":

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f'c * b}}$$

$$a = 22.37cm - \sqrt{(22.37cm)^2 - \frac{2 * 0.65\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 0.85 * 210kg/cm2 * 40cm}}$$

$a = 0.46\ cm$

Calculamos el "As":

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = \frac{0.65\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 4200kg/cm2 * (22.37cm - \frac{0.46\ cm}{2})}$$

$$As = 0.78\ cm2$$

Acero Mínimo:

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * \alpha * d}{fy}$$

$$\alpha = bw\ (ala\ en\ compresion)$$

$$\alpha = b\ o\ 2bw\ (ala\ en\ tración)$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * bw * d}{fy}$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{210\ kg/cm2} * 10cm * 22.37cm}{4200kg/cm2}$$

$$Amin = 0.54\ cm2$$

Usar 1ϕ1/2" (As=1.27 cm2)

- **Claros 8-10:**

$$Mu = 0.53\ tn$$

$$b = 40\ cm$$

$$\phi 1/2" = 1.27\ cm$$

$$d = h - rec - \phi 1/2"/2$$

$$d = 25cm - 2cm - 1.27cm\ /2 = 22.37cm$$

Calculamos el valor de "a":

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f'c * b}}$$

$$a = 22.37cm - \sqrt{(22.37cm)^2 - \frac{2 * 0.53\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 0.85 * 210kg/cm2 * 40cm}}$$

$$a = 0.37\ cm$$

Calculamos el "As":

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = \frac{0.53\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 4200kg/cm2 * (22.37cm - \frac{0.37\ cm}{2})}$$

$$As = 0.63\ cm2$$

Acero Mínimo:

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * \alpha * d}{fy}$$

$$\alpha = bw\ (ala\ en\ compresion)$$

$$\alpha = b\ o\ 2bw\ (ala\ en\ tración)$$

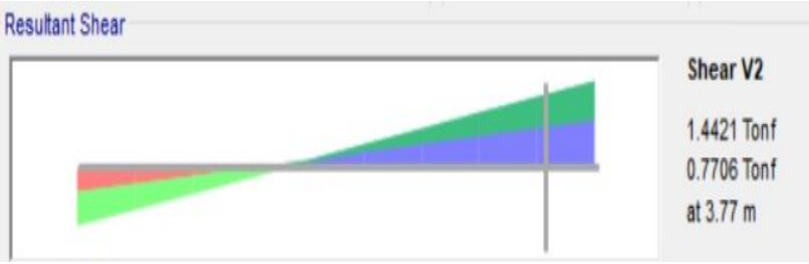
$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c} * bw * d}{fy}$$

$$Amin = 0.7 * \frac{\sqrt{210kg/cm2} * 10cm * 22.37cm}{4200kg/cm2}$$

$$Amin = 0.54\ cm2$$

Usar 1ϕ1/2" (As=1.27 cm2)

6. **Verificación por corte**



$Vu = 1.44\ cm2$

$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d$

$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * \sqrt{210} * 10 * 22.37 * 10^{-3}$

$\emptyset Vc = 1.46\ tnf$

$Vu < \emptyset Vc \quad Cumple$

7. Refuerzo por temperatura

Datos:

$\varphi t = 0.0018$

$b = 100\ cm$

$h = 5\ cm$

$As, t = \varphi t * b * h$

$As, t = 0.0018 * 100cm * 5cm$

$As, t = 0.90\ cm2$

$\phi 1/4", Ab = 0.32\ cm2$

Calculamos es espaciamiento:

$$S = \frac{Ab * b}{As}$$

$$S = \frac{0.32 * 100}{0.90} = 35.56cm$$

Debemos de tener en cuenta las siguientes condiciones

$$S \leq 5h = 25\ cm$$

$$S \leq 40\ cm$$

El acero de temperatura será espaciado a cada 25 cm.

8. Distribución de Refuerzo

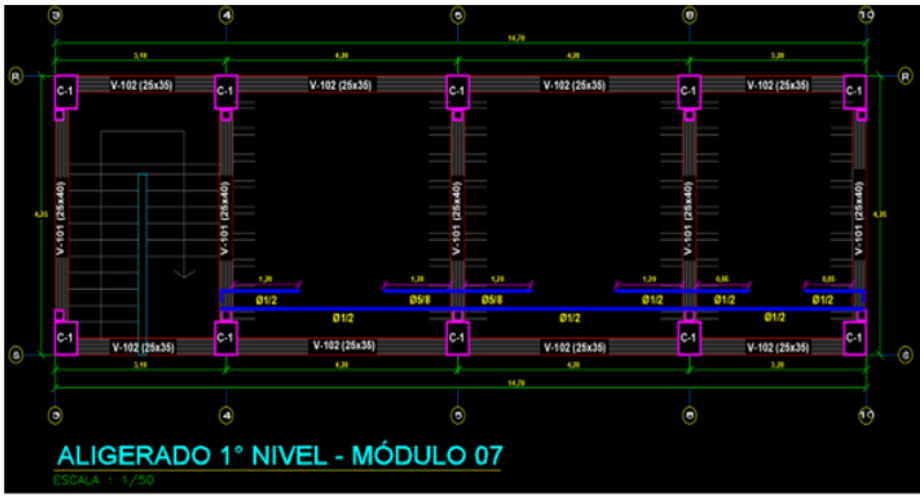


Figura 14: Distribución de refuerzo

Fuente: Elaboración Propia

1.1.5. Diseño de Vigas

La viga a diseñar es la V-102 (25x35) del módulo 7.

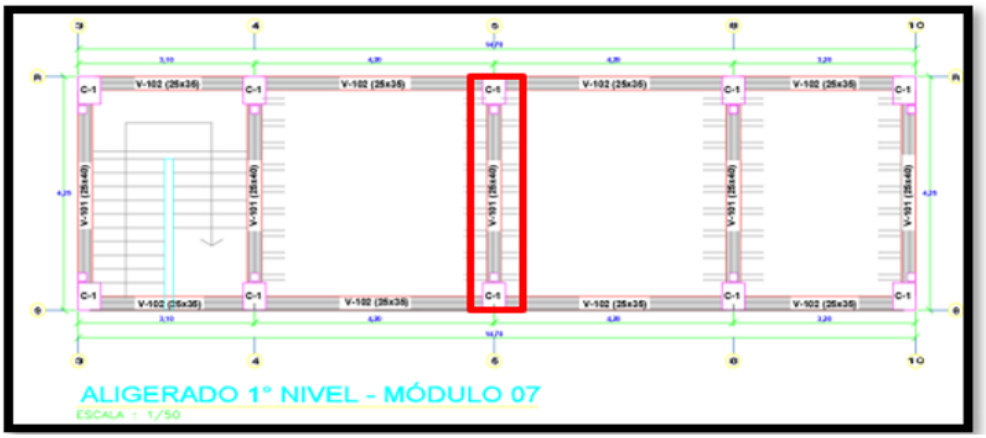


Figura 15: Módulo 07-Diseño de vigas

Fuente: Elaboración Propia

Datos:

f´c=210 kg/cm2

fy= 4200 kg/cm2

Columnas=0.35m x 0.50m

Vigas= 0.25m x 0.40m

1. Metrado de cargas

Carga Muerta

- Peso de losa: 0.35 x 3.95= 1.38 tnf/m
- Peso de tabiquería: 0.15x4.20 = 0.63 tnf/m
- acabados: 0.1x4.20= 0.42 tnf/m
- Peso de viga: 0.25x0.40x2.4= 0.24 tnf/m

CM= 1.38+ 0.63+0.42+0.24= 2.67 tonf/m

Carga Viva

- Sobre carga: 0.50x4.20= 2.10 tonf/m

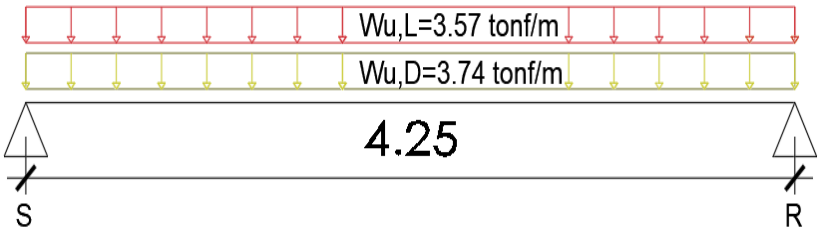
CV= 2.10 tonf/m

Carga Ultima

Wu, D= 1.4xCM=1.4x2.67 = 3.74 tnf/m

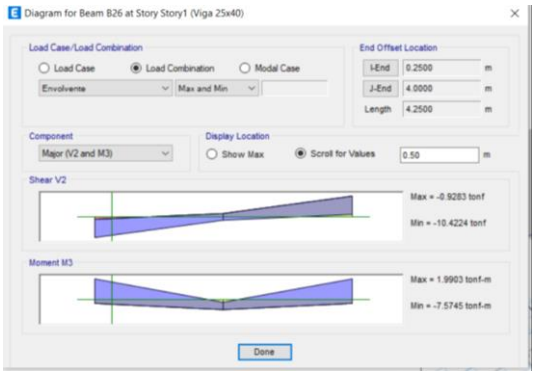
Wu, L= 1.7xCV=1.7x2.10= 3.57 tnf/m

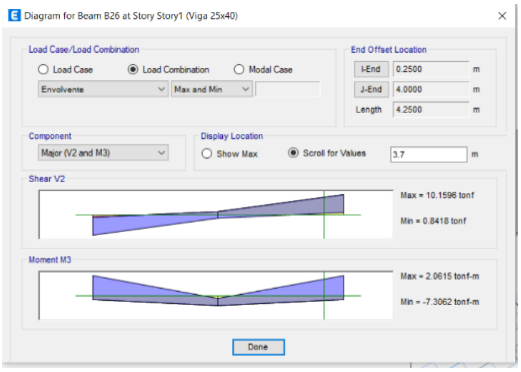
2. Disposición de las cargas



3. Diagramas de momento flector

Apoyo S **Apoyo R**





4. Diseño de refuerzo por flexión

❖ Apoyo S:

$Mu = 7.57\ tn$

$b = 25\ cm$

$h = 40\ cm$

$\phi 1" = 2.54\ cm$

$d = h - rec - Estribo - \phi 5/8"/2$

$d = 40cm - 4cm - 0.95cm - 1.59\ cm\ /2 = 34.26cm$

Calculamos el valor de "a":

$$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset * 0.85 * f'c * b}}$$

$$a = 34.26cm - \sqrt{(34.26cm)^2 - \frac{2 * 7.57\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 0.85 * 210kg/cm2 * 25cm}}$$

$a = 6.03\ cm$

Calculamos el "As":

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = \frac{7.57\ tn * 10\text{^}5}{0.9 * 4200kg/cm2 * (31.26cm - \frac{6.03\ cm}{2})}$$

$As = 7.10$ cm2

Usar 4ϕ5/8” (As=8 cm2)

Cuantía:

$$\rho = \frac{As}{bd}$$

$$\rho = \frac{8}{25cmx34.26cm} = 0.010$$

Cuantía Mínima:

$$\rho min = 0.7 * \frac{\sqrt{f´c}}{fy}$$

$$\rho min = 0.7 * \frac{\sqrt{210kg/cm2}}{4200kg/cm2}$$

$$\rho min = 0.0024$$

Cuantía Máxima:

$$\rho máx = 0.75x\rho b$$

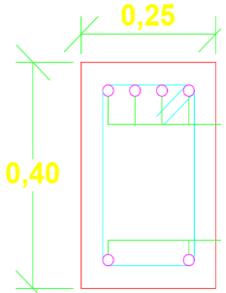
$$\rho máx = 0.75x\left[0.85x0.85x\frac{f´c}{fy}x\left(\frac{6300}{6300+4200}\right)\right]$$

$$\rho máx = 0.75x\left[0.85x0.85x\frac{210}{4200}x\left(\frac{6300}{6300+4200}\right)\right]$$

$$\rho máx = 0.016$$

$$\rho \min < \rho < \rho máx$$

5. Verificación de ancho mínimo:



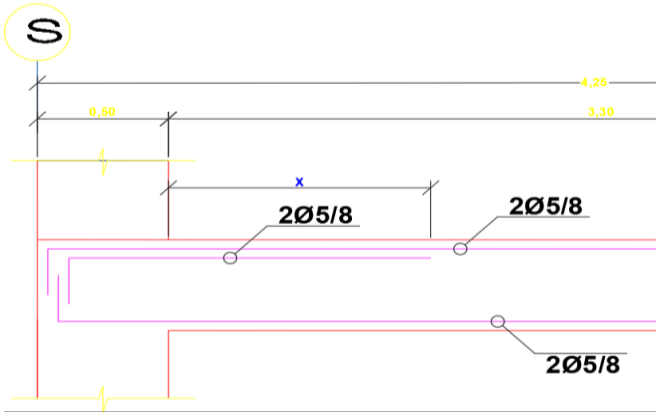
$$bmin = 2 * rec + 2 * estribo + \#varillas * \phi varillas + \#espacios * 2.5$$

$bmin = 2x4\ cm + 2x0.95\ cm + 4x1.59\ cm + 3x2.5cm$

$bmin$ =23.76 cm

$bmin \leq b$ *Cumple con el ancho mínimo*

6. Cálculo de la longitud de bastón:



Momento tomado por las barras de 2 ϕ 5/8”

As = 4 cm2

b= 25 cm

d= h-rec-estribo-ϕ5/8” /2

d= 40 cm – 4 cm - 0.95 cm - 1.59 cm/2

d= 33.46 cm

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

$$a = \frac{4 * 4200}{0.85 * 210 * 25}$$

$a = 3.76\ cm$

$$Mu = \emptyset * As * fy * \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$Mu = 0.9 * 4\ cm2 * \frac{4200kg}{cm2} * \left(33.46\ cm - \frac{3.76cm}{2}\right) * 10\text{^}(-5)$$

$Mu = 4.77\ tnf * m$

x=0.525 m

d= 0.3346 m

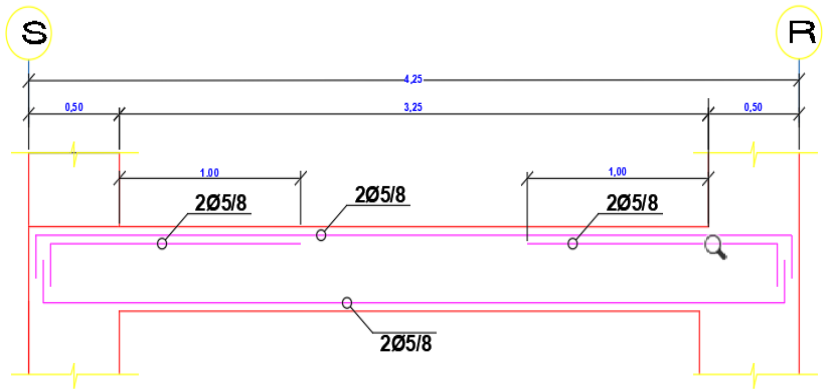
12db=12(ϕ 5/8”)

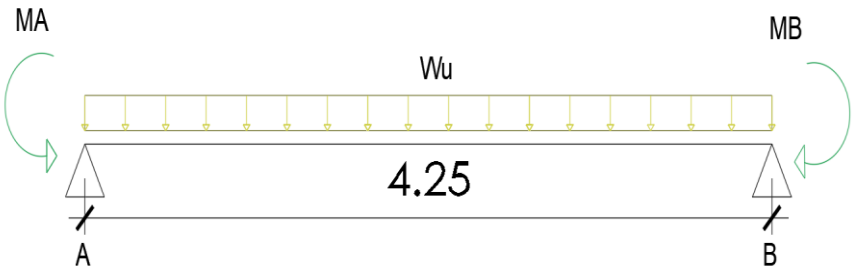
12(1.59) =0.191 m

Lb= 0.525 m +0.3346 m

Lb= 0.90 m

7. Verificación por cortante





$$M_{AB} = \frac{WuL}{2} + \frac{M_{BA} + M_{AB}}{L}$$

$$M_{BA} = \frac{WuL}{2} + \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$

Apoyo A:

Momento Superior:

As = 4 *2= 8 cm2

b= 25 cm

d= h-rec-estribo-ϕ5/8” /2

d= 40 cm – 4 cm - 0.95cm - 1.59 cm/2

d= 33.46 cm

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f´c * b}$$

$$a = \frac{8\ cm2 * 4200\ kg/cm2}{0.85 * 210kg/cm2 * 25cm}$$

$$a = 7.53\ cm$$

$$Mu = \emptyset * As * fy * \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$Mu = 0.9 * 8\ cm2 * 4200kg/cm2 * \left(33.46cm - \frac{7.53\ cm}{2}\right) * 10\text{^}(-5)$$

$$Mu = 8.98\ tnf * m$$

Por ser dual tipo 2

Mpr=1.25*Mn

Mpr=1.25*(8.98 tnf *m)

Mpr=11.23 tnf*m

Momento Inferior:

As = 2 *2= 4 cm2

b= 25 cm

d= h-rec-estribo-ϕ5/8” /2

d= 40 cm – 4 cm - 0.95 cm - 1.59 cm/2

d= 33.46 cm

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f´c * b}$$

$$a = \frac{4\ cm2 * 4200\ kg/cm2}{0.85 * 210kg/cm2 * 25cm}$$

$$a = 3.76\ cm$$

$$Mu = \emptyset * As * fy * \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$Mu = 0.9 * 4\ cm2 * 4200kg/cm2 * \left(33.46cm - \frac{3.76\ cm}{2}\right) * 10\text{^}(-5)$$

$$Mu = 4.77\ tnf * m$$

Por ser dual tipo 2

Mpr=1.25*Mn

Mpr=1.25*(4.77 tnf *m)

Mpr=5.96 tnf*m

Apoyo B:

Momento Superior:

As = 4 *2= 8 cm2

b= 25 cm

d= h-rec-estribo-ϕ5/8” /2

d= 40 cm – 4 cm - 0.95cm - 1.59 cm/2

d= 33.46 cm

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

$$a = \frac{8\ cm2 * 4200\ kg/cm2}{0.85 * 210 kg/cm2 * 25 cm}$$

$$a = 7.53\ cm$$

$$Mu = \emptyset * As * fy * \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$Mu = 0.9 * 8\ cm2 * 4200 kg/cm2 * \left(33.46 cm - \frac{7.53\ cm}{2}\right) * 10\text{^}(-5)$$

$$Mu = 8.98\ tnf * m$$

Por ser dual tipo 2

Mpr=1.25*Mn

Mpr=1.25*(8.98 tnf *m)

Mpr=11.23 tnf*m

Momento Inferior:

As = 2 *2= 4 cm2

b= 25 cm

d= h-rec-estribo-ϕ5/8” /2

d= 40 cm – 4 cm - 0.95 cm - 1.59 cm/2

d= 33.46 cm

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

$$a = \frac{4\ cm2 * 4200\ kg/cm2}{0.85 * 210 kg/cm2 * 25 cm}$$

$$a = 3.76\ cm$$

$$Mu = \emptyset * As * fy * \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$Mu = 0.9 * 4\ cm2 * 4200 kg/cm2 * \left(33.46 cm - \frac{3.76\ cm}{2}\right) * 10\text{^}(-5)$$

$$Mu = 4.77\ tnf * m$$

Por ser dual tipo 2

Mpr=1.25*Mn

Mpr=1.25*(4.77 tnf *m)

Mpr=5.96 tnf*m

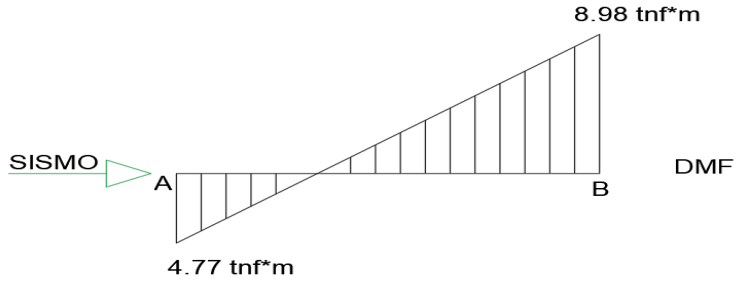
Diagrama de Fuerza Cortante:

Wu= 1.25*WD+1.25*WL

Wu= 1.25*3.74 + 1.25*3.57

Wu= 9.14 tnf/m

CASO 1



$$V_{AB} = \frac{WuL}{2} + \frac{M_{BA} + M_{AB}}{L}$$

$$V_{AB} = \frac{9.14 * 4.25}{2} + \frac{-8.98 + (-4.77)}{4.25} = 16.19\ tnf$$

$$V_{BA} = \frac{WuL}{2} + \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$

$$V_{BA} = \frac{9.14 * 4.25}{2} + \frac{8.98 + 4.77}{4.25} = 22.66\ tnf$$

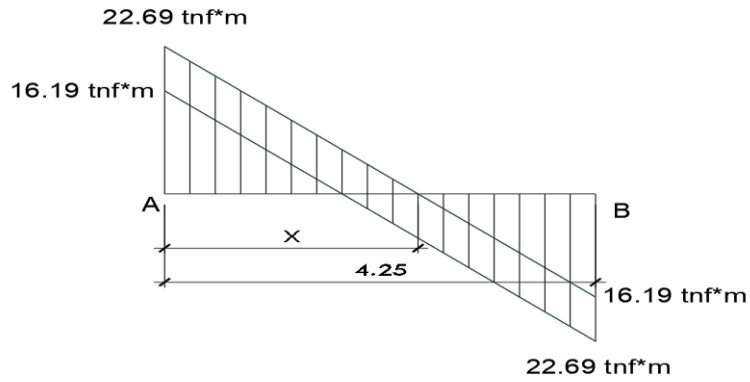
CASO 2

$$V_{AB} = \frac{WuL}{2} + \frac{M_{BA} + M_{AB}}{L}$$

$$V_{AB} = \frac{9.14 * 4.25}{2} + \frac{8.98 + 4.77}{4.25} = 22.66\ \ tnf$$

$$V_{BA} = \frac{WuL}{2} + \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$

$$V_{BA} = \frac{9.14 * 4.25}{2} + \frac{-8.98 + (-4.77)}{4.25} = 16.19\ \ tnf$$



Calculamos la distancia "X":

$$\frac{22.69}{X} = \frac{16.19}{4.25 - X}$$

$$X = 2.48\, m$$

Calculamos la cortante a un peralte d=0.3346 de la cara de la columna:

$$\frac{20.48}{2.48} = \frac{y}{(2.52 - 0.3346)}$$

$$Y = 18.05\ tnf$$

Vu=18.05 tnf

Calculamos la cortante a una distancia d=0.8 m

$$\frac{20.48}{2.48} = \frac{y}{(2.52 - 0.80)}$$

$$Y = 14.20\ tnf$$

Vu=14.20 tnf

Zona de confinamiento

Vu=18.05 tnf

$$Vn = \frac{Vu}{\emptyset}$$

$$Vn = \frac{18.05}{0.85} = 21.24\ tnf$$

$$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d$$

$Vc = 0.53 * \sqrt{210} * 25cm * 33.46cm * 10^{-3}$

Vc =6.42 tnf

$Vs = Vn - Vc$

$Vs = 21.24tnf - 6.42tnf$

$Vs = 14.82\ tnf$

$2Vc = 2 * 6.42 = 12.84\ tnf$

$4Vc = 4 * 6.42 = 25.68\ tnf$

Según el capítulo 11 de la norma:

$2Vc < Vs < 4Vc \qquad S \leq \frac{d}{4} \qquad S \leq 30\ cm$

$12.84 < 14.82 < 25.68$

$S \leq \frac{d}{4}$

$S \leq \frac{33.46\ cm}{4}$

$S \leq 8.4\ cm$

Usando ϕ 3/8", Ab=0.71 cm2

$S = \frac{Av * fy * d}{Vs}$

$S = \frac{2 * 0.71 * 4200 * 33.46}{14.82 * 10^3}$

$S = 13.4\ cm$

$\boldsymbol{S = 10\ cm}$

Según el capítulo 21 de la norma:

$S \leq \frac{d}{4}$

$S \leq \frac{33.46}{4} = 8.4\ cm$

$S \leq 8db$

$S \leq 8 * 1.91 = 15.28\ cm$

$S \leq 24de$

$S \leq 24 * 0.91 = 21.84\ cm$

$S \leq 30\ cm$

$\boldsymbol{S = 10\ cm}$

Fuera de la zona de confinamiento

Vu=14.20 tnf

$$Vn = \frac{Vu}{\emptyset}$$

$$Vn = \frac{14.20}{0.85} = 16.71\ tnf$$

$$Vc = 0.53 * \sqrt{f´c} * b * d$$

$$Vc = 0.53 * \sqrt{210} * 25cm * 33.46cm * 10^{-3}$$

Vc =6.42 tnf

$$Vs = Vn - Vc$$

$$Vs = 16.71\ tnf - 6.42tnf$$

$$Vs = 10.29\ tnf$$

$$2Vc = 2 * 6.42 = 12.84\ tnf$$

$$4Vc = 4 * 6.42 = 25.68\ tnf$$

Según el capítulo 11 de la norma:

$$Vs < 2Vc \qquad S \leq \frac{d}{2} \qquad S \leq 60\ cm$$

$$10.29 < 12.84$$

$$S \leq \frac{33.46}{2}$$

$$S \leq 15\ cm$$

Usando ϕ 3/8”, Ab=0.71 cm2

$$S = \frac{Av * fy * d}{Vs}$$

$$S = \frac{2 * 0.71 * 4200 * 33.46}{10.29 * 10^3}$$

$$S = 19.40\ cm$$

Según el capítulo 21 de la norma:

$$S \leq \frac{d}{2}$$

$$S \leq \frac{33.46}{2}$$

$$S \leq 16.73\ cm$$

$$S \leq 17\ cm$$

Usar 1ϕ 3/8", 1@0.05, 8@0.10, Rto @ 0.17 A/E

Distribución de estribos

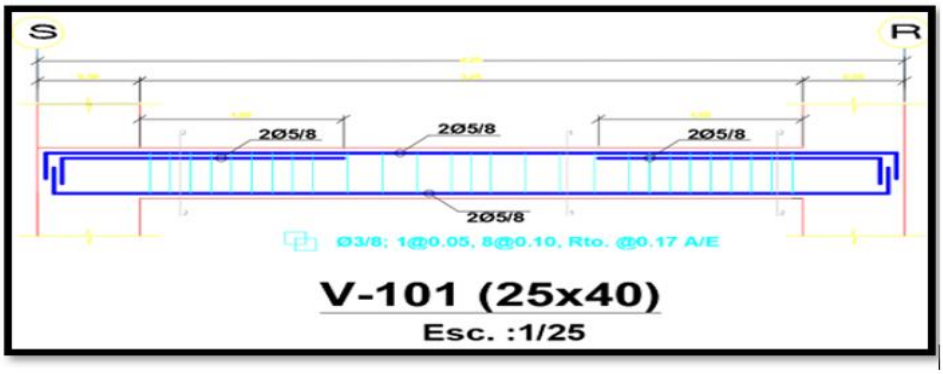


Figura 16: Módulo 07-Distribucion de acero en vigas

Fuente: Elaboración Propia

1.1.6. **Diseño de Columna**

Para el diseño de las columnas se tomará la columna del módulo 7 ubicado en el eje S tramo 5.

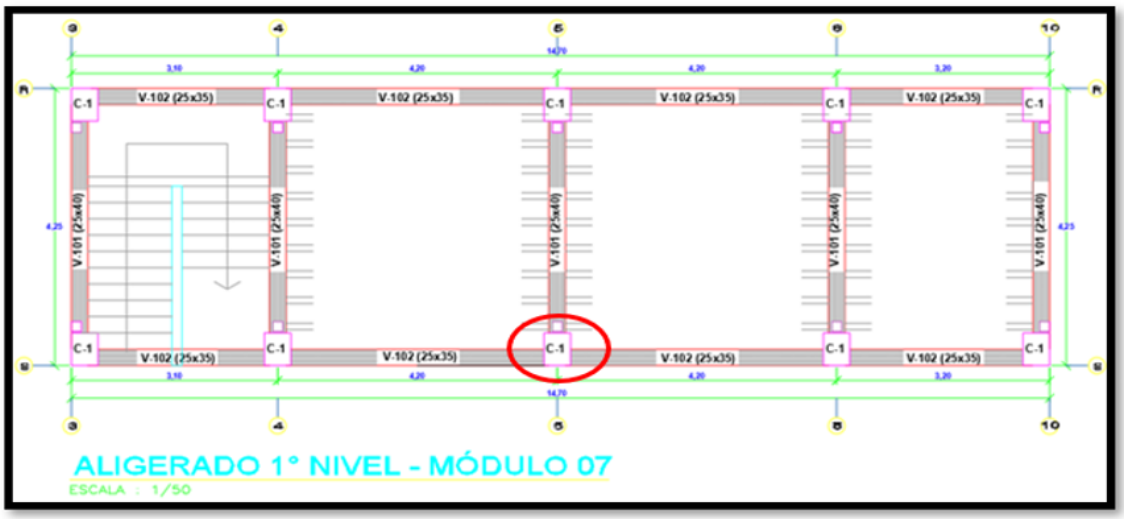


Figura 17: Módulo 07-Diseño de Columnas

Fuente: Elaboración Propia

Datos de la Columna:

f´c= 210 kg/cm2

fy= 4200 kg/cm2

b= 40 cm

h= 50 cm

Pu= 30.71 tnf-m

Mux= 21.25 tnf-m

Muy= 14.69 tnf-m

Φ=0.70

Asumiendo una cuantía del 1 % calculamos el acero para la columna

$As = 0.01 * 40\ cm * 50\ cm$

$As = 20\ cm2$

$0.10 * \emptyset Pn_o$

$0.10 * \emptyset Pn_o = 0.10 * 0.70 * [0.85 * 210 * (2000 - 20) + 20 * 4200] * 10^{-3}$

$0.10 * \emptyset Pn = 30.62\ tnf$

$APu > 0.10 * \emptyset Pn_o$

Utilizamos la Ecuación de Bresler:

Análisis a dos caras

Dirección X

Pu= 30.71 tnf-m

Mux= 21.25 tnf-m

b=40 cm

h=50 cm

ɣ=(h-12/h)

ɣ= (50-12/50)

ɣ=0.8

$$Kn = \frac{Pn}{(Ag * f'c)}$$

$$Kn = \frac{30.71\ tn * 10^3}{(0.7 * 40cm * 50\ cm * 210\ kg/cm2)}$$

$$Kn = 0.10$$

$$Rn = \frac{Mn}{(Ag * f'c * h)}$$

$$Rn = \frac{21.25\ tn * 10^5}{(0.7 * 40cm * 50\ cm * 210\frac{kg}{cm2} * 50\ cm)}$$

$$Rn = 0.14$$

Utilizamos los diagramas de iteración para calcular la cuantía de acero

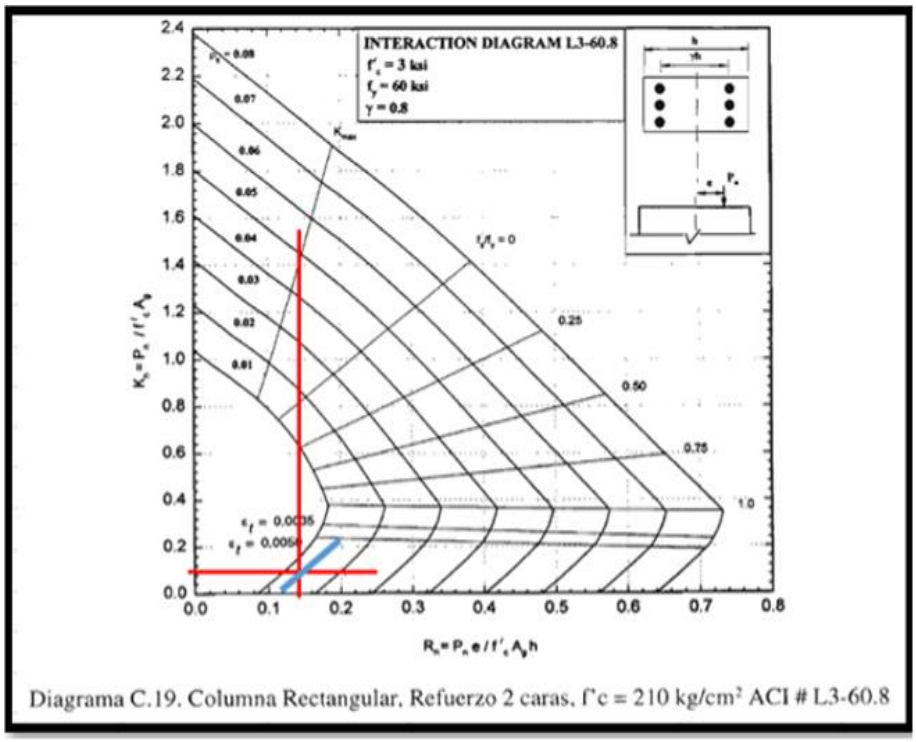


Diagrama C.19. Columna Rectangular, Refuerzo 2 caras, f'c = 210 kg/cm² ACI # L3-60.8

Figura 18: Diagrama de interacción a 2 caras en dirección X-X

Fuente: Teodoro Harmsen

Del diagrama C-19, ρ=0.012

$Asx = 0.012 * 40\ cm * 50\ cm = 24\ cm2$

Usar 12 ϕ 5/8" (Asx= 24 cm2)

Dirección Y

Pu= 30.71 tnf-m

Muy= 14.69 tnf-m

b=50 cm

h=40 cm

ɣ=(h-12/h)

ɣ= (0.4-12/0.4)

ɣ=0.7

$$Kn = \frac{Pn}{(Ag * f'c)}$$

$$Kn = \frac{30.71\ tn * 10^3}{(0.7 * 40cm * 50\ cm * 210\ kg/cm2)}$$

$$Kn = 0.10$$

$$Rn = \frac{Mn}{(Ag * f'c * h)}$$

$$Rn = \frac{14.69tn * 10^5}{(0.7 * 40cm * 50\ cm * 210\frac{kg}{cm2} * 40\ cm)}$$

$$Rn = 0.12$$

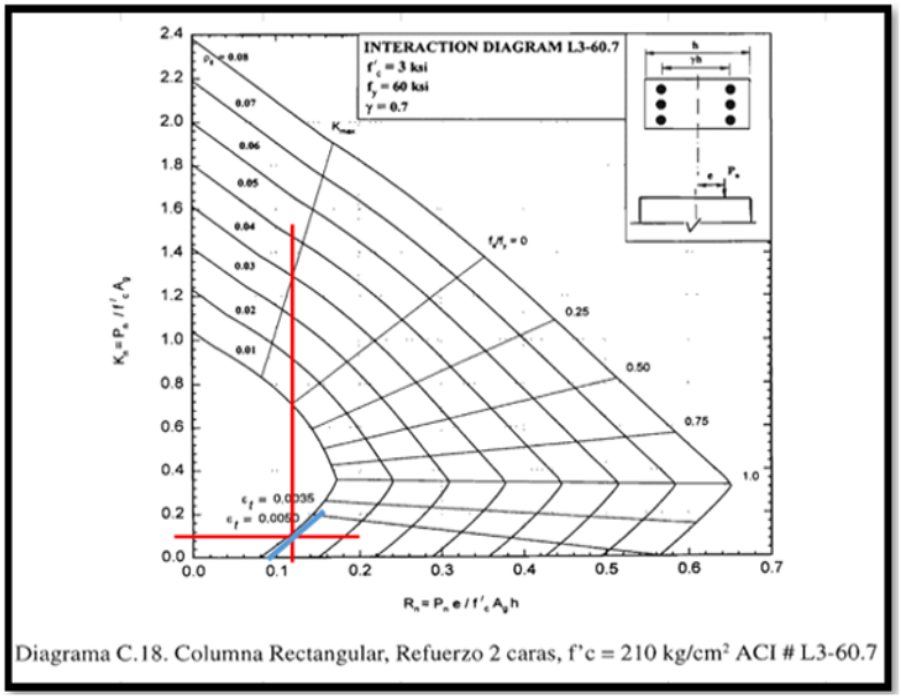


Diagrama C.18. Columna Rectangular, Refuerzo 2 caras, f'c = 210 kg/cm² ACI # L3-60.7

Figura 19: Diagrama de interacción a 2 caras en dirección Y-Y

Fuente: Teodoro Harmsen

Del diagrama C-18, ρ=0.010

$$Asx = 0.010 * 40\ cm * 50\ cm = 20\ cm2$$

Usar 10 ϕ 5/8" (Asx= 20 cm2)

Análisis a 4 caras

$$\rho t = \frac{Ast}{b * h}$$

$$\rho t = \frac{22\ cm2}{40 * 50}$$

$$\rho t = 0.011$$

Dirección X

Pu= 30.71 tnf-m

Mux= 21.25 tnf-m

b=40 cm

h=50 cm

ɣ=0.8

$$Rn = \frac{Mn}{(Ag * f'c * h)}$$

$$Rn = \frac{21.25\ tn * 10^5}{(0.7 * 40cm * 50\ cm * 210\frac{kg}{cm2} * 50\ cm)}$$

$$Rn = 0.14$$

Calculamos el valor de Kn del siguiente diagrama

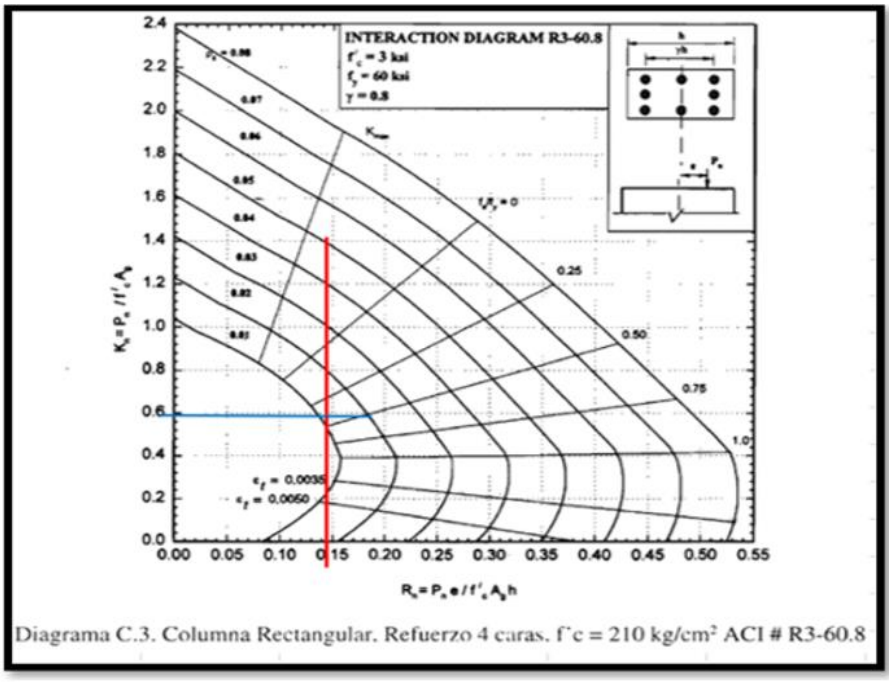


Figura 20: Diagrama de interacción a 4 caras en dirección X-X

Fuente: Teodoro Harmsen

Del diagrama C.3, Kn=0.6

Despejamos el Pn de la siguiente ecuación:

$$Kn = \frac{Pn}{(Ag * f'c)}$$

Tenemos

$$Pnx = Kn * (Ag * f'c)$$

$$Pnx = 0.6 * (40 * 50 * 210)$$

$$Pnx = 252\ tnf$$

Dirección Y

Pu= 30.71 tnf-m

Muy= 14.69 tnf-m

b=50 cm

h=40 cm

ɣ=(h-12/h)

ɣ= (0.4-12/0.4)

ɣ=0.7

$$Rn = \frac{Mn}{(Ag * f'c * h)}$$

$$Rn = \frac{14.69tn * 10^5}{(0.7 * 40cm * 50\ cm * 210\frac{kg}{cm2} * 40\ cm)}$$

$$Rn = 0.12$$

Calculamos el valor de Kn del siguiente diagrama

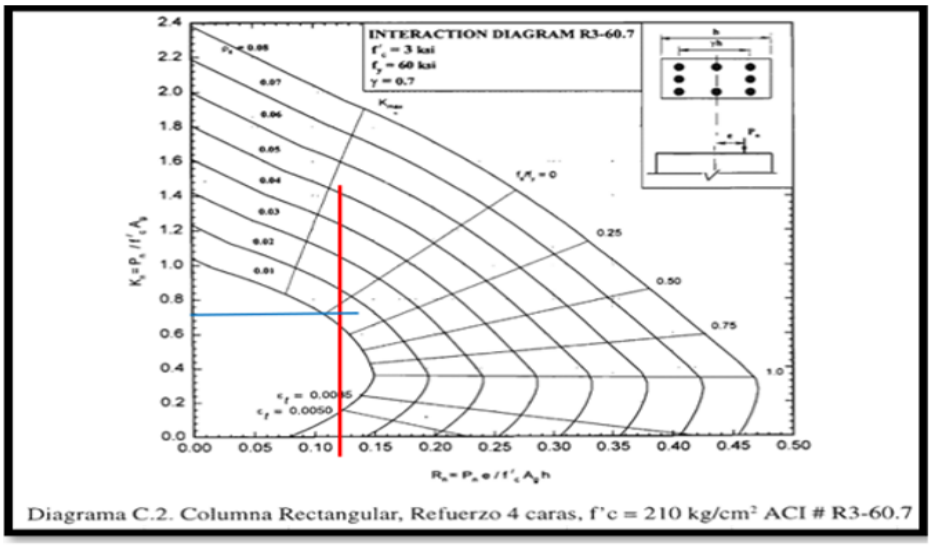


Figura 21: Diagrama de interacción a 4 caras en dirección Y-Y

Fuente: Teodoro Harmsen

Del diagrama C.3, Kn=0.70

Despejamos el Pn de la siguiente ecuación:

$$Kn = \frac{Pn}{(Ag * f'c)}$$

Tenemos

$Pny = Kn * (Ag * f´c)$

$Pny = 0.* (40 * 50 * 210)$

$Pny = 294\ tnf$

Calculamos la carga axial pura

$Pno = 0.85 * f´c * (Ag - As) + As * fy$

$Pno = 0.85 * 210 * (2000 - 22) + 22 * 4200$

$Pno = 445.47\ tnf$

Aplicando la ecuación de Bresler tenemos:

$$\frac{1}{Pn} = \frac{1}{Pnxo} + \frac{1}{Pnyo} - \frac{1}{Pno}$$

$$\frac{1}{Pn} = \frac{1}{252} + \frac{1}{294} - \frac{1}{445.47}$$

$Pn = 195.13\ tnf$

$\emptyset Pn = 0.70 * 195.13\ tnf$

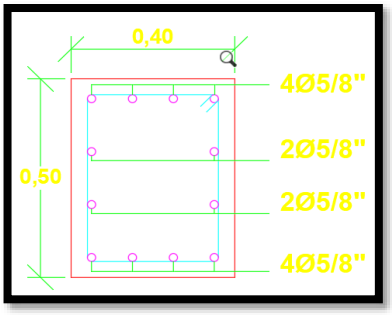
$\emptyset Pn = 135.59\ tnf$

$Pu = 30.71\ tnf$

$\emptyset Pn \geq Pu \quad cumple$

Usar 12ϕ 5/8”

Distribución de acero en la columna



Plan de Procesamiento para Análisis de Datos

El plan de procesamiento de datos, se encontrará conformado por los siguientes elementos:

Parte I

Recopilación de información

Analizar las condiciones actuales de la infraestructura del mercado

Realizar el levantamiento topográfico

Realizar el estudio de suelos

Desarrollar el diseño de la arquitectura del nuevo mercado

Parte II

Diseñar los elementos estructurales del nuevo mercado

Diseñar las instalaciones sanitarias del nuevo mercado

Diseñar las instalaciones eléctricas del nuevo mercado

Parte III

Elaboración de Metrados

Elaboración de Costos y Presupuestos

Elaboración de planos

Desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental

Matriz de Consistencia

Preguntas	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización
Pregunta General	Objetivo General	Hipótesis General	
¿Cuál será el diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021?	Proponer el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021	El diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021	
Preguntas Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos	
¿De qué manera podemos Analizar las condiciones actuales de la infraestructura del Mercado Municipal De Batan grande?	Analizar las condiciones actuales de la infraestructura del Mercado Municipal De Batan grande.	El analizar las condiciones del mercado nos permite ver las condiciones en las que se encuentra dicha estructura.	Infraestructura edificación
¿De qué manera se puede Realizar el estudio topográfico?	Realizar el estudio topográfico.	El estudio topográfico nos permite determinar los desniveles de la zona de estudio.	
¿De qué manera podemos realizar el análisis de riesgos, plantear una solución	Realizar el análisis de riesgos, plantear una solución y su costo del Mercado	El análisis de riesgo nos permite predecir los posibles riegos que se pueden suceder	

y su costo del Mercado Municipal de Batan grande?	Municipal de Batan grande.	durante la ejecución del proyecto.	
¿De qué manera podemos Desarrollar el diseño de la arquitectura del nuevo Mercado Municipal De Batan grande?	Desarrollar el diseño de la arquitectura del nuevo Mercado Municipal De Batan grande.	El diseño de la arquitectura nos permite realizar la distribución de espacios y ambientes de dicho mercado.	
¿De qué manera podemos realizar el estudio de mecánica de suelos, para obtener los parámetros de diseño?	Realizar el estudio de mecánica de suelos, para obtener los parámetros de diseño.	Realizar el estudio de suelos de mecánica de suelos nos permite conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo.	Sistema de expediente técnico viable
¿De qué manera podemos diseñar los elementos estructurales que conforman el nuevo Mercado Municipal De Batan grande?	Diseñar los elementos estructurales que conforman el nuevo Mercado Municipal De Batan grande.	Realizar el diseño de los elementos estructurales, nos permite crear una estructura sismo resistente capaz de soportar los sismos.	
¿De qué manera podemos realizar el diseño de las instalaciones sanitarias y eléctricas que conforman el nuevo Mercado	Realizar el diseño de las instalaciones sanitarias y eléctricas que conforman el nuevo Mercado Municipal De Batan grande.	El diseño de las instalaciones sanitaria y eléctricas nos permite dotar de agua y a la vez iluminación de dicho mercado.	

Municipal De Batan grande?			
¿De qué manera podemos elaborar costos, presupuesto y programaciones de obra, del nuevo Mercado Municipal De Batan grande?	Elaborar costos, presupuesto y programaciones de obra, del nuevo Mercado Municipal De Batan grande.	Realizar los costos, presupuestos y programación nos permite calcular el valor real de la obra y los meses de ejecución de la obra.	
¿De qué manera podemos realizar el estudio de impacto ambiental del nuevo Mercado Municipal De Batan grande?	Realizar el estudio de impacto ambiental del nuevo Mercado Municipal De Batan grande.	El estudio de impacto ambiental nos permite prevenir, restaurar y mitigar los efectos negativos en el ambiente.	
¿De qué manera podemos elaborar los planos del proyecto?	Elaborar los planos del proyecto.	La elaboración de los planos nos permite realizar la representación gráfica de un proyecto, desde el punto arquitectónico, técnico y constructivo.	

Fuente: Elaboración Propia

Consideraciones Éticas

Para realizar el Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021 se acudió a la recopilación de información de antecedentes que fueron ya realizadas por diferentes autores, para ello y teniendo en cuenta el Código de ética del colegio de ingenieros del Perú, se ha procedido a citar las fuentes dándole el reconocimiento debido a cada autor por el aporte la cuan enriquece mucho más a dicho proyecto, esto se puede dar credibilidad al momento de revisar la redacción de dicha investigación.

Resultados y Discusiones

Resultados

Recolección de Datos

Utilizando el censo del 2007 y 2017 se calculó la población mediante el método de interés simple e interés compuesto como se detalla a continuación.

	LUGAR	
	Distrito Centro Poblado	PÍTIPO BATANGRANDE

CALCULO DE LA POBLACIÓN

METODO DE INTERES SIMPLE

Años	Población	Tiempo(t) (Años)	Tasa de Crecmiento (r) $r=\left(\frac{P-Pf}{Pf*t}\right)$		Poblacion Final (Pf) $P=Pf(1+r*t)$ (Habitantes)
2007	2692	-	-		-
2017	3106	10	0.01538		-
2018		1	0.01538	$P_{2018=}$	3153.77
2019		1	0.01538	$P_{2019=}$	3202.27
2020		1	0.01538	$P_{2020=}$	3251.52
2021		1	0.01538	$P_{2021=}$	3301.52
2022		1	0.01538	$P_{2022=}$	3352.29
2023		1	0.01538	$P_{2023=}$	3403.85
2024		1	0.01538	$P_{2024=}$	3456.20
2025		1	0.01538	$P_{2025=}$	3509.35
2026		1	0.01538	$P_{2026=}$	3563.32
2027		1	0.01538	$P_{2027=}$	3618.12
2028		1	0.01538	$P_{2028=}$	3673.76
2029		1	0.01538	$P_{2029=}$	3730.26
2030		1	0.01538	$P_{2030=}$	3787.63
2031		1	0.01538	$P_{2031=}$	3845.88
2032		1	0.01538	$P_{2032=}$	3905.02
2033		1	0.01538	$P_{2033=}$	3965.08
2034		1	0.01538	$P_{2034=}$	4026.06
2035		1	0.01538	$P_{2035=}$	4087.97
2036		1	0.01538	$P_{2036=}$	4150.84
2037		1	0.01538	$P_{2037=}$	4214.68
2038		1	0.01538	$P_{2038=}$	4279.49
2039		1	0.01538	$P_{2039=}$	4345.31
2040		1	0.01538	$P_{2040=}$	4412.13
2041		1	0.01538	$P_{2041=}$	4479.99

Años Muertos

P 2041= 4480.0 Habitantes

Figura 22: Método del Interés Simple

Fuente: Elaboración Propia

LUGAR	
Distrito Centro Pioblado	PÍTIPO BATANGRANDE

CALCULO DE LA POBLACIÓN

METODO DE INTERES COMPUESTO

Años	Población	Tiempo(t) (Años)	Tasa de Crecmiento (r) $r=\left(\frac{Pf}{Po}\right)^{\frac{1}{t}}-1$		Poblacion Final (Pf) $Pf=Po(1+r)^t$ (Habitantes)
2007	2692	-	-		-
2017	3106	10	0.01441		-
2018		1	0.01441	$P_{2018}=$	3150.75
2019		1	0.01441	$P_{2019}=$	3196.15
2020		1	0.01441	$P_{2020}=$	3242.20
2021		1	0.01441	$P_{2021}=$	3288.91
2022		1	0.01441	$P_{2022}=$	3336.30
2023		1	0.01441	$P_{2023}=$	3384.37
2024		1	0.01441	$P_{2024}=$	3433.13
2025		1	0.01441	$P_{2025}=$	3482.59
2026		1	0.01441	$P_{2026}=$	3532.77
2027		1	0.01441	$P_{2027}=$	3583.67
2028		1	0.01441	$P_{2028}=$	3635.30
2029		1	0.01441	$P_{2029}=$	3687.68
2030		1	0.01441	$P_{2030}=$	3740.81
2031		1	0.01441	$P_{2031}=$	3794.71
2032		1	0.01441	$P_{2032}=$	3849.38
2033		1	0.01441	$P_{2033}=$	3904.84
2034		1	0.01441	$P_{2034}=$	3961.10
2035		1	0.01441	$P_{2035}=$	4018.18
2036		1	0.01441	$P_{2036}=$	4076.07
2037		1	0.01441	P_{2037}	4134.80
2038		1	0.01441	$P_{2038}=$	4194.37
2039		1	0.01441	$P_{2039}=$	4254.80
2040		1	0.01441	$P_{2040}=$	4316.11
2041		1	0.01441	$P_{2041}=$	4378.29

Años Muertos

P 2041= 4378 Habitantes

Figura 23: Método del Interés Compuesto

Fuente: Elaboración Propia

Según el censo del 2017 se tenía una población de 3106 habitantes, para realizar el diseño del mercado se hizo una proyección hasta el año 2041 teniendo una población de diseño de 4378 habitante.

Ubicación del Proyecto

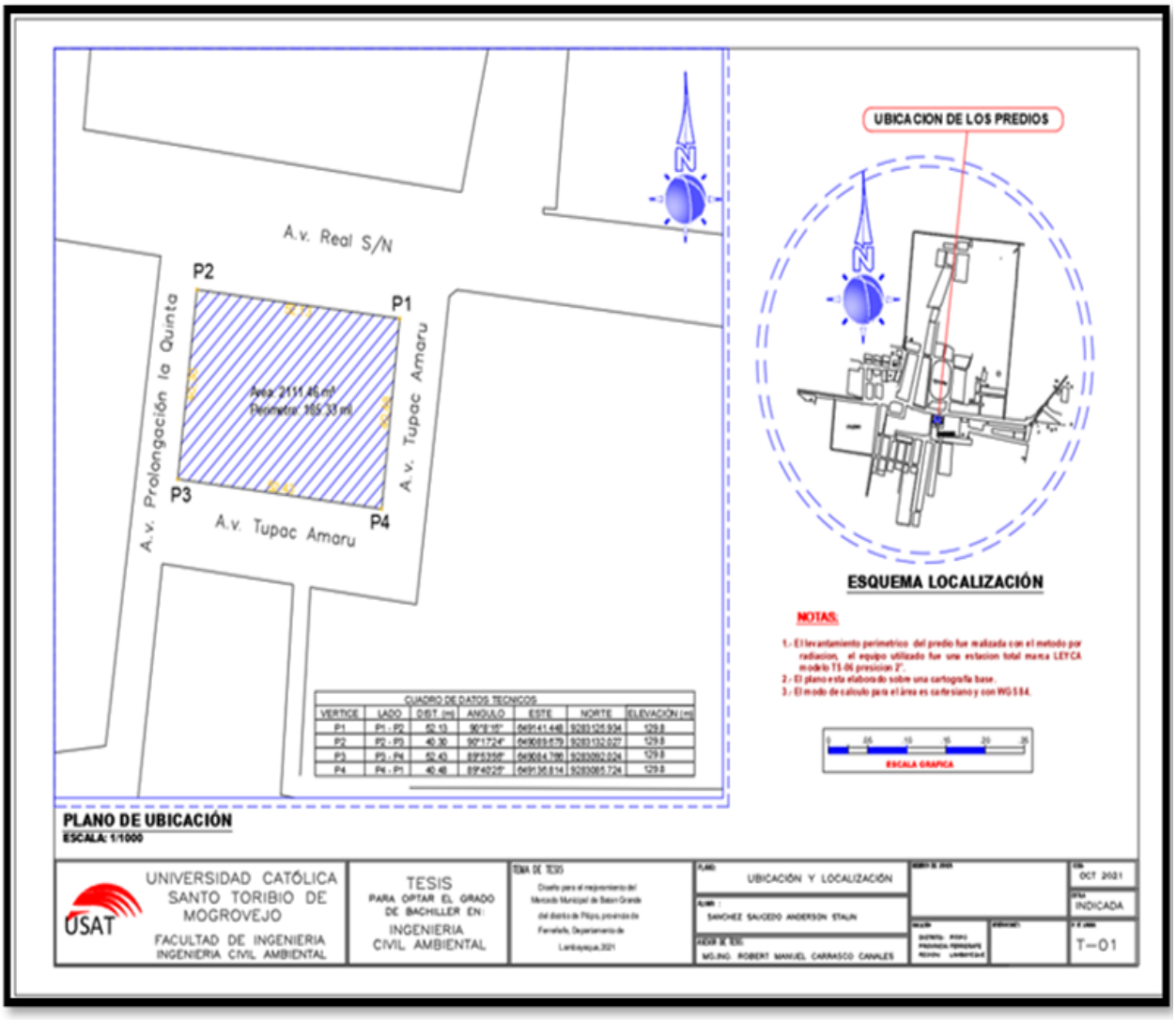


Figura 24: Ubicación del Mercado de Batan Grande

Fuente: Elaboración Propia

Estudio Topográfico

El terreno donde se realizará el proyecto cuenta con una topografía plana, no presenta desniveles o relieves accidentados, así mismo se hizo el levantamiento del perímetro del mercado como también del interior del mismo, a continuación, se detalla las curvas de nivel obtenidas durante el estudio.

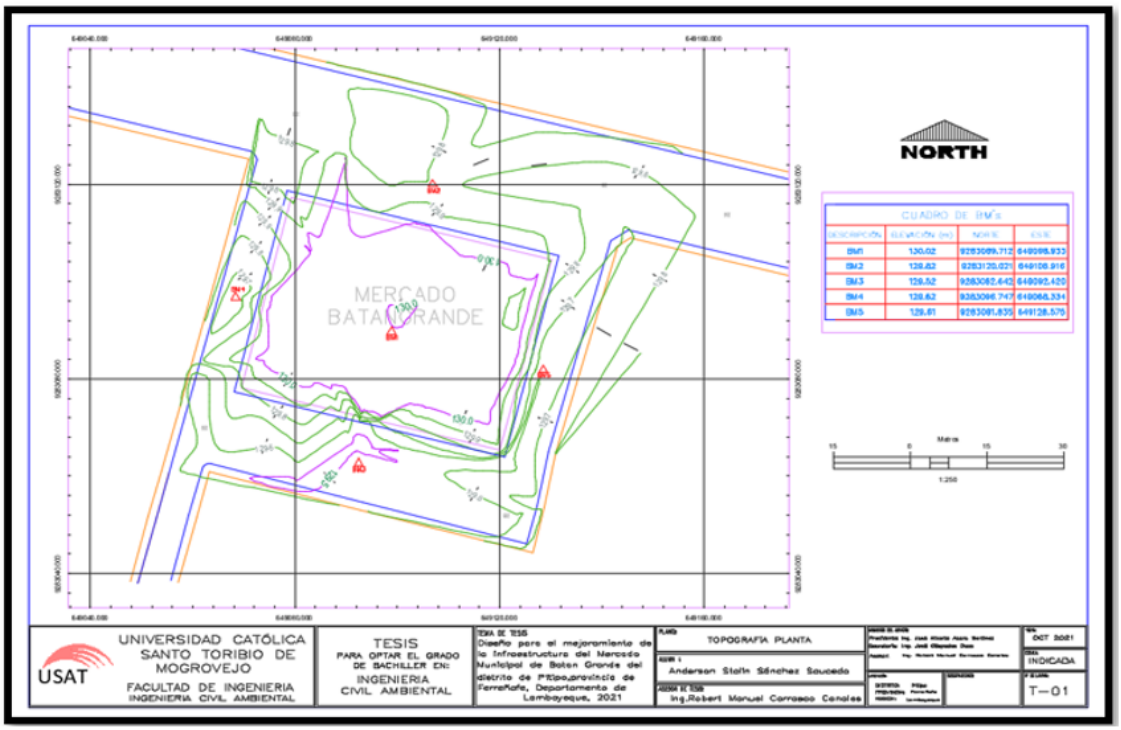


Figura 25: Topografía - Curvas de Nivel

Fuente: Elaboración Propia

Estudio de Suelos

La capacidad portante del terreno obtenida para un cimiento cuadrado es de 0.75 kg/cm2 a una profundidad de 1.50 m, el tipo de suelo encontrado es una Arena Limo Arcillosa (SC-SM), estas consideraciones se han tenido en cuenta al momento de diseñar la cimentación para dicha edificación. A continuación, se detallas los resultados obtenidos de los ensayos del laboratorio y los parámetros sísmicos de diseño.

MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	SC-SM	0.00 – 0.80	4.52%	0.00%	47.70%	52.30%	35.11%	23.13%	11.98%
C-1,M-2	SC-SM	0.80 – 2.80	5.04%	0.00%	50.10%	49.90%	36.11%	24.47%	11.64%
C-2,M-1	SC-SM	0.00 – 0.90	6.18%	0.00%	53.10%	46.90%	35.07%	22.86%	12.21%
C-2,M-2	SC-SM	0.90 – 2.90	6.04%	0.00%	69.70%	30.30%	36.35%	24.54%	11.81%
C-3,M-1	SC-SM	0.30 – 2.50	7.16%	0.00%	38.80%	61.20%	34.70%	22.82%	11.88%
C-4,M-1	SC-SM	0.50 – 1.00	6.16%	0.00%	71.10%	28.90%	36.22%	23.78%	12.45%
C-4,M-2	SC-SM	1.00 – 2.80	7.89%	0.00%	82.40%	17.60%	34.53%	19.50%	15.03%

Figura 26: Resultados de Laboratorio

Fuente: Estudio de Suelos FERMATI

- Factor de Zona : Z = 0.45 (zona 4)
- Condiciones Geotécnicas : S3 (suelos Blandos)
- Periodo de Vibración del Suelo : Tp = 1.00 seg.
- Factor de Ampliación del Suelo : S = 1.10
- Factor de Ampliación Sísmica "C", se calculará en base a la siguiente expresión:

$$C = 2.50 * \left[\frac{Tp}{T}\right] \quad : C < 2.50$$

- Categoría de la Edificación : A (edificación esenciales)
- Factor de Usos : U = 1.50

Figura 27: Parámetros de diseño

Fuente: Estudio de Suelos FERMATI

Diseño del Proyecto

La estructura del mercado está conformada por un sistema aporticado, las cuales se dividieron en 19 módulos, los mismos que fueron modelados utilizando el programa Etabs20.

Se realizo el análisis estático y dinámico, se verifico las irregularidades en planta y altura la cual no presenta ya que es una estructura regular.

Módulo 1 y 2

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 35 cm en ambas direcciones, columnas de 30 cm x 30 cm y una losa aligerada de espesor de 20 cm.

Módulo 3,4 y 5

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 35 cm en ambas direcciones, columnas de 30 cm x 35 cm y una losa aligerada de espesor de 20 cm.

Módulo 6

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 30 cm en ambas direcciones, columnas de 30 cm x 35 cm y una losa aligerada de espesor de 20 cm.

Módulo 7

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 35cm en la dirección X-X, de 25 cm x 40 cm en la dirección Y-Y, columnas de 40 cm x 50 cm y una losa aligerada de espesor de 25 cm en el primer nivel y en el segundo nivel una losa de 20 cm.

Módulo 8

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 35 cm en ambas direcciones, columnas de 40 cm x 50 cm y una losa aligerada de espesor de 25 cm en el primer nivel y en el segundo nivel una losa de 20 cm.

Módulo 9 y 10

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 40 cm en la dirección X-X, de 25 cm x 40 cm en la dirección Y-Y, columnas de 40 cm x 50 cm y una losa aligerada de espesor de 25 cm en el primer nivel y en el segundo nivel una losa de 20 cm.

Módulo 11

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 40 cm en la dirección X-X y de 25 cm x 35 cm en la dirección Y-Y, columnas de 45 cm x 45 cm y una losa aligerada de espesor de 25 cm en el primer nivel y en el segundo nivel una losa de 20 cm.

Módulo 12 y 13

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 35 cm en ambas direcciones, columnas de 40 cm x 50 cm y una losa aligerada de espesor de 25 cm en el primer nivel y en el segundo nivel una losa de 20 cm.

Módulo 14

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 35 cm en ambas direcciones, columnas de 35 cm x 50 cm y una losa aligerada de espesor de 25 cm en el primer nivel y en el segundo nivel una losa de 20 cm.

Módulo 15 y 16

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 40 cm en ambas direcciones, columnas de 40 cm x 50 cm y una losa aligerada de espesor de 25 cm en el primer nivel y en el segundo nivel una losa de 20 cm.

Módulo 17

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 45 cm en la dirección X-X y de 25 cm x 35 cm en la dirección Y-Y, columnas de 35 cm x 40 cm y una losa aligerada de espesor de 20 cm.

Módulo 18

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 35 cm en ambas direcciones, columnas de 35 cm x 35 cm y una losa aligerada de espesor de 20 cm.

Módulo 19

Está compuesta por un sistema aporticado, que tiene dimensiones de vigas de 25 cm x 30 cm en ambas direcciones, columnas de 30 cm x 30 cm y una losa aligerada de espesor de 20 cm.

Discusiones

- La losa aligerada del módulo 07 no cumple a corte con una losa de 20 cm, es por ello que se subido el espesor de la losa a 25 cm en el primer nivel y una losa de 20 cm para el segundo nivel.
- La estructuración del mercado se ha dividido en módulos debido a que no cumplía con la relación largo – ancho es por ello que opto por separar por módulos con sus respectivas juntas correspondientes de 1 pulgada de separación.

- Según G. (2017) Cruzado en su investigación titulada “Expediente Técnico Para el Mejoramiento De la Nueva Infraestructura del Mercado de Abastos Roberto Segura en el Distrito y provincia de Jaén departamento de Cajamarca concluye que la capacidad portante del terreno donde va a cimentar su estructura tiene una capacidad admisible del terreno de 1.09 kg/cm2, en cambio en mi investigación tengo un suelo malo cuya capacidad portante es de 0.75 kg/cm2 , además el presupuesto de dicha infraestructura es de S/ 7,632,890.22 con relación a mi investigación hay una cierte diferencia y eso se debe a que dicha investigación tiene mayor área techada.

- Exebio R. (2018) en su proyecto denominado “Análisis y Diseño estructural del Nuevo Mercado de Abastos del distrito de Pomalca en su investigación ha utilizado como cobertura un paraboloide hiperbólico, en el proyecto que estoy realizando yo propongo como cobertura 3 arcos curvos para dicho mercado.

  El presupuesto de dicho mercado es de 8,806,378,81 en comparación a mi mercado propuesto esto se debe a que Exebio tiene una mayor área techada y a utilizada estructuras especiales en su proyecto.

Conclusiones

1. El estudio topográfico concluye que el terreno donde se va a construir la edificación tiene un área de 2118.093 m2 y un perímetro de 185.62 ml, además presenta topografía llana, la cual no presenta relieves accidentados.

2. El estudio de mecánica de suelos concluye lo siguiente:

   El tipo de suelo presente para dicha cimentación es un suelo Arena Limo Arcilloso (SC-SM), así mismo debido a las propiedades mecánicas del suelo se recomendada cimentar a una profundidad de 1.50 m donde su capacidad admisible de ese estrato es de 0.75 kg/cm2.

   De acuerdo a los resultados de laboratorio se establece que las exposiciones de sales (sulfatos) es moderado es por ello que se recomienda utilizar Cemento Portland (MS).

   No se encontró durante la excavación la presencia de la napa freática.

3. La edificación está compuesta por un sistema estructurar aporticado el cual está conformado por vigas y columnas.

4. Para el modelado y diseño de los elementos estructurales de la edificación se utilizó el programa Etabs20, así mismo para el diseño se debe tener en cuenta los siguientes parámetros sísmicos: Z= 0.45, U=1.5, C=2.5, S=1.10, TP=1, TL=1.6, R=8.

5. La dotación de agua para el mercado es de 36379.64 LT/DIA/M2, las dimensiones de la cisterna son de 3.50m x 6.00m x 1.30m cuyo volumen es de 28 m3 y el tanque elevado tiene un volumen de 4 m3.

6. La tubería de desagüe principal es de 4 pulgadas de diámetro y tiene una pendiente de 1% es la que se encarga de recoger las aguas que, de los ramales, mientras que la tubería de los ramales es de 2 pulgadas de diámetro, además cuenta con cajas de registros de 0.3m x 0.60 m con una profundidad máxima de 0.80 m.

7. El presupuesto de la infraestructura del mercado municipal de Batan Grande es de S/ 6,876,740 (SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA).

8. La programación de obra se realizó en el programa Ms Project dando como resultado 209 días calendario que son aproximadamente 7 meses.

9. Según la evaluación de Impacto Ambiental (EIA), la acción más agresiva al medio ambiente es la partida de concreto f´c=210 kg/cm2 – zapatas, cuyo valor de agresividad es de -423, así mismo tiene un valor de fragilidad mayor que se da en el factor aire componente ruido cuya fragilidad es de -985, Además se ha implementado medidas preventivas de mitigación mediante un plan de manejo ambiental.

Recomendaciones

El proyecto de investigación desarrollado propone 3 coberturas de tipo curvo es por ello que se recomienda para futuras investigaciones proponer otros tipos de cobertura más modernas y eficientes como pueden ser tenso estructuras o coberturas de forma paraboloide.

Referencias

[1] F. y. Flama, Una evaluación de los mercados mayoristas de alimentos en América Latina y el Caribe, Santiago, Chile: Fao, 2020.

[2] INEI, Censo Nacional de Mercado de Abastos, Lima: INEI, 2017.

[3] J. F. H. RODRIGUEZ, “ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE UN MEGA-MERCADO DE ABASTOS, LA LIBERTAD, 2015”, GUAYAQUIL - ECUADOR, 2015.

[4] M. L. A. RODAS, PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MERCADO CANTONAL EN LA ALDEA SAN JOSÉ LA COMUNIDAD, ZONA 10 DE MIXCO, GUATEMALA, GUTEMALA, 2015.

[5] I. Barelles Cardona, APROXIMACIÓN ARQUITECTÓNICA Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL MERCADO DE ALGECIRAS (E. TORROJA, VALENCIA, 2018.

[6] M. N. D. Antonio, Central de Abastos "El Alto Distrito 1", La Paz, 2017.

[7] J. A. Y. Saquisares, REDISEÑO ARQUITECTONICO DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN Y CABECERA CANTONAL DE ZARUMA, LOJA - ECUADOR, 2018.

[8] G. I. C. SUÁREZ, EXPEDIENTE TÉCNICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA DEL MERCADO DE ABASTOS ROBERTO SEGURA, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2017, CHICLAYO, 2019.

[9] M. E. F. S. Diego Armando Chura Contreras, RENOVACION DEL MERCADO CENTRAL DE ABASTOS, PUNO – PERÚ, 2018.

[10] S. B. Luis Gustavo, “SOSTENIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA CIVIL DE LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2018”, Cajamarca - Perú, 2019.

[11] K. L. Garcia Maldonado, Diseño de un mercado minorista para mejorar la actividad económica de la asociación Conzac en el distrito de Los Olivos, 2019, LIMA, 2019.

[12] D. Torres Salas, Diseño del mercado de abastos para mejorar la actividad comercial en el distrito de la Banda de Shilcayo, San Martin, 2018, TARAPOTO – PERÚ , 2018.

[13] R. A. E. TABOADA, ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL NUEVO MERCADO DE ABASTOS DEL DISTRITO DE POMALCA, UTILIZANDO ESTRUCTURAS ESPECIALES, CHICLAYO, 2018.

[14] F. G. H. CASTRO, MERCADO DE ABASTOS, PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS DE PRIMERA NECESIDAD, UBICADO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, CHICLAYO – PERÚ, 2018.

[15] A. A. Chuquilin, “Diseño estructural del mercado de abastos de Posope Alto del Distrito de Patapo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque”, Lambayeque, 2021.

[16] L. A. S. Malinarich, Nuevo Mercado de Abastos y vivienda taller en el centro comercial Moshoqueque de Chiclayo, Lima - Peru, 2018.

[17] M. d. l. Producción, Norma Técnica para el Diseño de Mercado de Abastos, Lima, 2021.

[18] M. d. Vivienda, "Norma E.020 Cargas", Lima, 2017.

[19] M. d. Vivienda, "Norma E.030, Diseño Sismorresistente", Lima, 2017.

[20] M. d. Vivienda, "Norma E.050 Suelos y Cimentaciones", Lima, 2017.

[21] M. d. Vivienda, "Norma E060 Concreto Armado", Lima, 2017.

[22] M. d. Vivienda, "Norma E090 Estructuras Metálicas", Lima, 2017.

[23] M. d. Vivienda, "Norma I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones", Lima, 2017.

[24] M. d. Vivienda, "Norma EM.010 Instalaciones Eléctricas ", Lima, 2017.

Anexos

CONTENIDO

1. **Estudio Topográfico**
2. **Estudio de Mecánica de Suelos**
3. **Memoria Descriptiva**
   - **3.1. Memoria Descriptiva de Arquitectura**
   - **3.2. Memoria Descriptiva de Estructuras**
   - **3.3. Memoria Descriptiva de Instalaciones Sanitarias**
   - **3.4. Memoria Descriptiva de Instalaciones Eléctricas**
4. **Memoria de Cálculo**
   - **4.1. Memoria de Cálculo Estructuras**
   - **4.2. Memoria de Cálculo Instalaciones Sanitarias**
   - **4.3. Memoria de Cálculo Instalaciones Eléctricas**
5. **Metrados y Presupuestos**
6. **Programación de Obra**
7. **Estudio de Impacto Ambiental**
8. **Planos**
9. **Panel Fotográfico**

1. Estudio Topográfico

El terreno donde se va a desarrollar el proyecto, es de topografía llana, no presenta relieves accidentados, el cual se ha tomado puntos que delimiten el perímetro del terreno, coordenadas y cotas para luego realizar el plano de curvas de nivel.

Para realizar el estudio topográfico se hizo el levantamiento con una estación total para luego poder obtener los datos y procesarlos en gabinete.

El levantamiento de la topografía del mercado se da de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Se busca un punto fijo el cual será nuestro punto de partida o también conocido como BM.
2. Procedo a estacionarme en ese punto y con la plomada laser ubico mi primer BM, y veo que este nivelado.
3. Una vez nivelado el equipo procedo a colocar las coordenadas de chicho BM que lo obtengo mediante un GPS.
4. Mediante una wincha tomo la altura del instrumento y procedo a introducirlo en el equipo.
5. Dirigimos la estación total hacia un punto de coordenadas conocidas, para luego colocar esas coordenadas y tomar como punto de referencia.
6. Empiezo hacer varios puntos de radiación de los cuales quiero saber sus coordenadas, en este caso sería del perímetro del mercado.
7. Al momento de hacer el cambio de estación, debemos colocamos en el último punto del cual ya sabemos sus coordenadas.
8. Así es como se ha obtenido todas las coordenadas y elevaciones del levantamiento topográfico de dicho mercado.

Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la siguiente coordenada geográficas como se detalla a continuación.

País: Perú

Departamento: Lambayeque

Provincia: Ferreñafe

Distrito: Pítipo

Área: 2118.093 m2

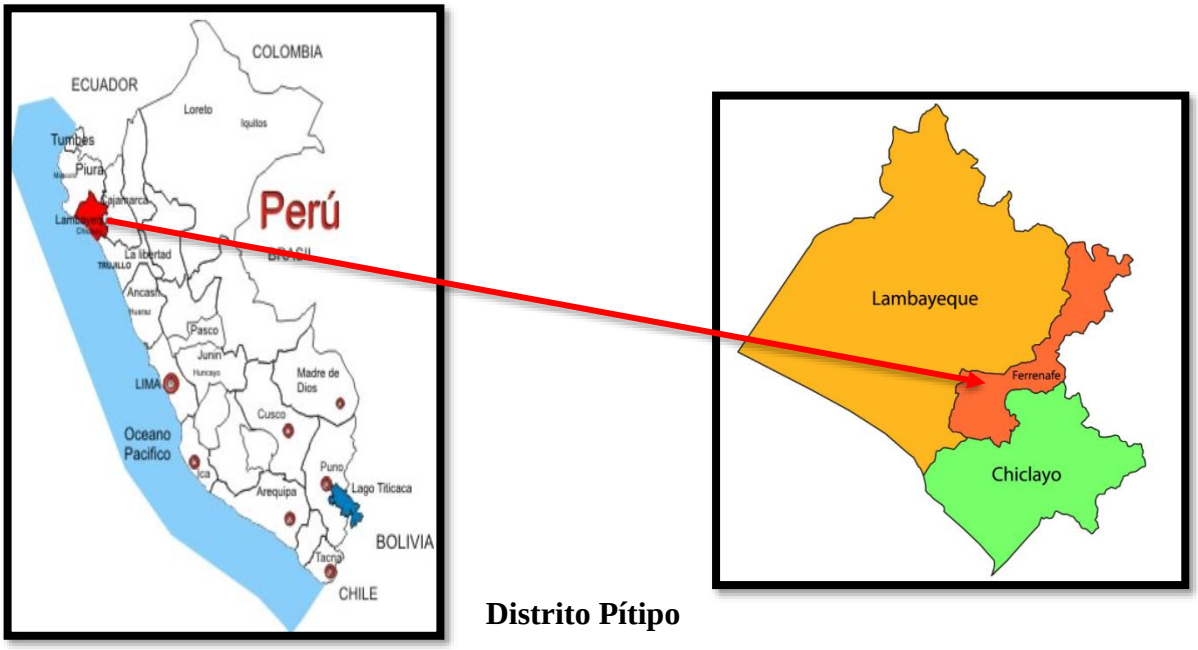
Perímetro: 185.62 m

CUADRO DE BMs			
DESCRIPCIÓN	ELEVACIÓN (m)	NORTE	ESTE
BM1	130.02	9283086.712	649098.933
BM2	129.82	9283120.021	649106.916
BM3	129.52	9283062.642	649092.420
BM4	129.62	9283096.747	649068.334
BM5	129.61	9283081.835	649128.575

Fuente: Propia

LOCALIZACIÓN

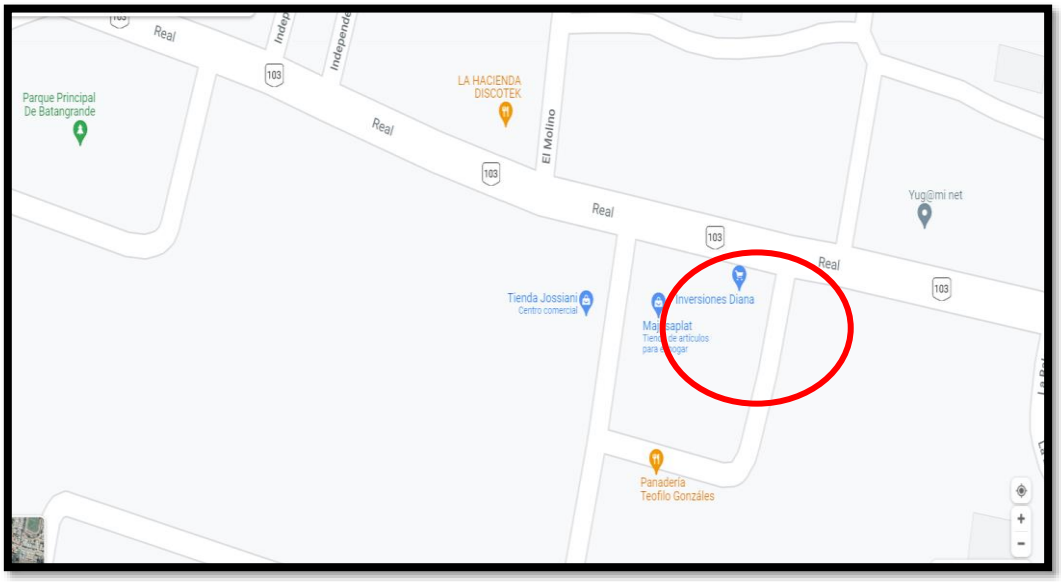
Departamento Lambayeque **Provincia Ferreñafe**



Distrito Pítipo

Ubicación del Proyecto

Vista Satelital del Proyecto mediante Google Maps



Vista Satelital del Proyecto mediante Google Earth

2. Estudio de Mecánica de Suelos

INFORME DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

EXPEDIENTE : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C

PROYECTO : " Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO: BATAN GRANDE
DISTRITO : PITIPO
PROVINCIA : FERREÑAFE
REGIÓN : LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : ANDERSON STALIN SÁNCHEZ SAUCEDO

CHICLAYO
NOVIEMBRE, 2021

LEM – FERMATI SAC
CHICLAYO

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Contenido

1 MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN 4
a) TIPO DE CIMENTACIÓN 4
b) ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN 4
c) PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA CIMENTACIÓN 5
d) AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN 5
e) RECOMENDACIONES ADICIONALES 6
1.3 EXPLORACIÓN DE CAMPO 8
1.5 PERFIL DE SUELO 9
1.6 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA 10
1.7 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN 10
1.8 EFECTO DEL SISMO 12
1.9 PARÁMETROS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SOSTENIMIENTO. 13
2 PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN 14
3 PLANOS Y PERFILES DEL SUELO 15
3.1 PLANOS DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE EXPLORACIÓN 15
3.2 PERFIL ESTATIGRAFICO 15
4 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO 16
5 COEFICIENTE DE PRESIÓN LATERAL DE SUELO 16
Coeficiente de presión lateral en reposo Ko: 17
Coeficiente de presión lateral activo KA: 17
Coeficiente de presión lateral pasivo KP: 17
COEFICIENTE DE BALASTO 18
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 19
FIGURAS 21
MAPA FÍSICO – POLÍTICO RAGIONAL 21
MAPA FÍSICO: LAMBAYEQUE 22
..... 22
MAPA SÍSMICO DEL PERÚ 23
MAPA GEOLÓGICO DE SALITRAL 24
TABLAS 25
PARÁMETROS SÍSMICOS 25
ANEXOS 26
ANEXO I 26
ANEXO II 26

ANEXO III 26
ANEXO IV 26

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente estudio tiene por objetivos principales:

- Determinar la profundidad de cimentación, capacidad portante admisible del suelo y la magnitud de sus asentamientos para el terreno en estudio.
- Determinar los parámetros de sitio, uso y estructural, necesarios para determinar la fuerza cortante total en la base de las cimentaciones proyectadas.
- Determinar el tipo y la magnitud del agente o agentes a los que estarán expuestos los cimientos de la estructura, los cuales pudiesen afectar su durabilidad.
- En función a los datos recogidos de campo, laboratorio y los resultados de los cálculos efectuados dar las recomendaciones técnicas necesarias.

Asimismo, los objetivos específicos necesarios para el desarrollo del estudio son:

- Definir las características y propiedades de los suelos, mediante el desarrollo de ensayos in situ y de laboratorio.
- Definir el perfil estratigráfico del área de estudio.

1.1 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

El área de estudio actualmente está conformado por una nave de atención al cliente, con cobertura de calaminas de abasto y cuenta con servicios básicos de agua, luz y desagüe, el proyecto se encuentra, ubicando al lado izquierdo de la Av. principal calle real que conecta con otros pueblos, el área de estudio está comprendida por un área total de 2112.92 m2 y un perímetro total 185.40 ml y sus límites declarado por el solicitante son:

- ✓ NORTE: Colinda con la calle sin identificación línea recta 40.40 ml,(cruzando esta calle hay viviendas de material noble en regulares condicione que van entre 1 y 3 pisos)
- ✓ SUR: Colinda con la calle sin identificación línea recta de 40.40 ml.
- ✓ ESTE: Colinda con la Av principal calle real, en línea recta de 52.30 ml.
- ✓ OESTE: Colinda con la calle sin identificación; en línea recta de 52.30ml

a) TIPO DE CIMENTACIÓN

El tipo de la cimentación por la naturaleza de la estructura y del suelo se ha considerado una del tipo superficial (poco profunda) en base a zapatas corridas o aisladas, ya sea rectangulares o cuadradas, interconectadas con vigas de cimentación y eventualmente algunos cimientos corridos convencionales para elementos de poca importancia, dejando a criterio del ingeniero responsable del proyecto. En la hipótesis que se tenga un sistema estructural de Albañilería Confinada o Pórticos de Concreto Armado respectivamente, según el Art. 13 de la Norma E-030

b) ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN

En función a los trabajos de campo sobre los suelos de cimentación encontrados en el área del proyecto, se concluye que el subsuelo corresponde a un suelo homogéneo del tipo Arena Limo Arcillosa (SC-SM), parámetro de suelos a considerar en el cálculo de la capacidad portante de forma conservadora asumiendo el tipo de cimentación

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Fermo Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

c) PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA CIMENTACIÓN

Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio y teniendo en cuenta las características de las diversas estructuras del proyecto, De acuerdo a la estructura de diseño se recomienda los siguientes anchos de cimentación (B) y Profundidades de Desplante (Df):
Para edificación sin sótano B= 1.00 m. y el Df 1.50 m.

d) AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN

Los resultados del análisis químico de las muestras representativas del suelo que va a estar en contacto con la estructura del cimiento ha arrojado los resultados expuestos en el Cuadro siguiente:

RESULTADOS DE ENSAYOS QUIMICOS (SUELO)

Cuadro N° 01.

Calicata : 01 Muestra : M-2 Profundidad : 1.00m. - 1.50m.		
Contenido de Sulfatos	ppm	315.8
Contenido de Cloruros	ppm	365.2
Calicata : 02 Muestra : M-2 Profundidad : 0.90m - 1.50m.		
Contenido de Sulfatos	ppm	489.5
Contenido de Cloruros	ppm	412.0
Calicata : 03 Muestra : M-2 Profundidad : 0.90m - 1.50m.		
Contenido de Sulfatos	ppm	512.6
Contenido de Cloruros	ppm	478.9

De acuerdo a estos resultados de laboratorio se establece que la exposición de las sales (Sulfatos), es moderado, presentando en consecuencia efectos agresivos al Concreto de Cemento Portland. Por lo tanto, en concordancia con lo señalado en la Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones (Tabla 4.4) se recomienda el empleo de Cemento Portland tipo "II, IP (MS), IS (MS), P (MS), I (PM) (MS), I (SM) (MS)", para la preparación de la mezcla de concreto para los cimientos y todas las estructuras de ese tipo, colocadas directamente en contacto con el suelo. Los diseños de concreto Portland se ejecutarán considerando una relación A/C ≤ a 0.50. (A/C =Relación Agua /Cemento).

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arredo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

EXPOSICION DE LOS SUELOS DE CIMENTACION AL ATAQUE DE SULFATOS

Cuadro N° 02.

Grado de Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO_4), presente en el suelo, % en peso	Sulfatos (SO_4) En agua p.p.m.	Tipo de Cemento	Concreto con agregado de peso normal relación agua/cemento en peso	Concreto con agregados de peso normal muy ligero Resistencia mínima a compresión, f'c Mpa
Despreciable	$0,00 < SO_4 < 0,10$	$0,00 < SO_4 < 150$	-	-	-
Moderado	$0,10 < SO_4 < 0,20$	$150 < SO_4 < 1500$	II, IP (MS), IS (MS), P (MS), I (PM) (MS), I (SM) (MS)	0,50	28
Severo	$0,20 < SO_4 < 2,00$	$1500 < SO_4 < 10000$	V	0,45	31
Muy Severo	$SO_4 > 2,00$	$SO_4 > 1000$	V más Puzolana	0,45	31

e) RECOMENDACIONES ADICIONALES

Rellenos controlados de ingeniería

Los pisos y veredas pueden considerarse como un pavimento especial (en general estas pueden ser: aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclovías). Los requisitos a cumplir para la construcción de estos tipos de pavimentos deben de cumplir:

Elemento \ Tipo de Pavimento		Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclovías
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 150 mm		
Base		CBR ≥ 30 %		CBR ≥ 60%
Espesor de la capa de rodadura	Asfaltico	≥ 30 mm		
	Concreto de cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina , de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfaltico	Concreto asfáltico*		
	Concreto de cemento Portland	$f'_c \geq 175$ Kg/cm² (17,5 MPa)		
	Adoquines	$f'_c \geq 320$ Kg/cm² (32 MPa)		N.R. **

* El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado.
** N.R.: No Recomendable.

Cuadro 1 Compactación en rellenos Fuente: E-0.10

Para el caso del presente estudio las estructuras de pisos y veredas, deberán cumplir:

- ✓ Deberán estar sobre un terreno de sub rasante tipo material granular, por lo tanto; la sub rasante deberá tener como mínimo un 0.15m de espesor compactado al 95% de grado de compactación respecto del Ensayo de Proctor Modificado y la f´c del concreto de cemento portland deberá como mínimo 175Kg/cm2.

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

- ✓ La subrasante será escarificada, retirando las partículas mayores de 2", en el espesor mínimo de compactado. En caso de encontrarse rellenos, serán reemplazados por un material granular seleccionado, debidamente compactado por capas, en un material de 0.20m mínimo de espesor. Este material deberá tener las siguientes características.

TAMAÑO DE LA MALLA TIPO AASHTO T-11 Y T-27 (Abertura Cuadrada).	Porcentaje en peso que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2 pulg.	100	100	---	---
1 pulg.	--	75 - 97	100	100
3/8 pulg	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 -
Nº4-(4.76 mm.)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	100
Nº10-(2.00 mm.)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	50 - 85
Nº40-(0.420 mm.)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	40 - 70
Nº200-(0.074 mm.)	2 - 8	5 - 20	5 - 15	25 - 45
				5 - 20

- ✓ La fracción de material que pasa por la malla N° 200, no debe exceder de ½" y en ningún caso los 2/3 de la fracción que pasa el tamiz N°40.

- ✓ La fracción del material que pase el Tamiz N° 40, debe tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6%.

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

La estructura actualmente no se encuentra construida, en los vecinos colindante y alrededor de la manzana no se encuentra aparénteme fallas geológicas ni daños en las edificaciones vecinas ya que a su alrededor son terrenos de cultivo.
La Estructura clasifica como tipo III, para lo cual de Acuerdo a norma Solicita 01 punto de investigación cada 900m2 (Ver Tabla N° 6; Enciso "b" del 15.3 Programa mínimo; CAPITULO II: ESTUDIOS, RNE y E 0.50). El terreno de estudio presenta una topografía ligeramente plana

1.2.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL PROYECTO

El clima de costa semi cálido y húmedo, por lo que la temperatura media mensual varía entre 17.2ºC y 20.2ºC para los meses de agosto y diciembre respectivamente, la humedad relativa tiene una variación de 69 % en verano a 77% en invierno y en la precipitación máxima en 24 horas varía entre 0.0 y 0.9 mm y el total promedio anual 16.6 mm.

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arrata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

1.2.3 GEOLOGIA

La conformación estratigráfica de toda el área en estudio y en general todo el valle Chancay están apoyados sobre un depósito de suelos finos de origen sedimentario, heterogéneo de unidades geológicas: Era cenozoica, Sistema: cuaternario, Serie: reciente.

ANTECEDENTE TECTONICO:

Esta zona si bien contienen estructuras aisladas que corresponden a las distintas fases de la orogénesis andina, en buen aparte esta zona estuvo tectónicamente estable durante tales movimientos, de tal forma que ahora esta zona se caracteriza por presentar un relieve relativamente suave, con áreas extensas de estratos y superficies subhorizontales.
Con algunos cuerpos intrusivos que cortan a estos estratos y afloran a manera de pequeños cerros aislados que se levanta sobre la planicie de la faja costanera. Con lo cual se interpreta que esta zona como relativamente estable se ha quedado al margen de las deformaciones importantes que se afectaron a la zona alto andina. Estas deformaciones se manifestaron en la provincia a una escala relativamente reducida teniendo como testigos cerros que afloran en la zona de estudio.
La sedimentación durante el necomiano – aptiano nos muestra una sedimentación del tipo marino litoral a continental sobre los cuales se encuentran depósitos de plataforma (arenas, gravas), siguiéndole luego una trasgresión marina en el albiano – santoniano, en el cual se produce una nueva invasión del mar posteriormente se ha producido un levantamiento y sedimentación continental que ocurrió en el cretáceo superior ocasionando una emersión de la cuenca y al consiguiente erosión de la misma, constituyendo la fuente de alimentación que genero la secuencia clásica continental que aflora en el área de estudio, durante este periodo no existen indicios de un plegamiento notable en este periodo

1.3 EXPLORACIÓN DE CAMPO

1.3.1 SONDAJES DEL ESTUDIO

La estructura se clasifica como tipo I, para lo cual de Acuerdo a norma solicita 01 punto de investigación cada 225m2 (Ver Tabla N° 6; Enciso "b" del 15.3 Programa mínimo; CAPITULO II: ESTUDIOS, RNE E 0.50).Se ha determinado efectuar 03 (SPT) Ensayo de Penetración Estándar, las cuales fueron distribuidas de manera estratégica sobre el área de estudio a intervenir, con la finalidad de obtener materiales y parámetros in situ representativos que sirvan de base para definir las características físico-mecánicas propias de los materiales del subsuelo. En el siguiente cuadro se muestran la profundidad de los sondajes efectuados:

Cuadro N° 01.

Ubicación de sondajes

Sondaje	Prof. Sondaje (m)	Observaciones
C- 01	2.80	No se Presentó Nivel Freático
C- 02	2.90	No se Presentó Nivel Freático
C- 03	2.90	No se Presentó Nivel Freático
C- 04	2.80	No se Presentó Nivel Freático

Nota: Los sondajes fueron ejecutados dentro del terreno en estudio.

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arrata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

1.3.2 MUESTREO DE SUELOS

De los materiales encontrados en cada una de las calicatas realizadas, se tomaron muestras representativas disturbadas de los suelos de cada estrato en cantidades suficientes, los cuales fueron colocados en bolsas de polietileno y sacos de polipropileno para su traslado al laboratorio

1.3.3 REGISTRO DE EXCAVACIONES

Paralelamente al muestreo de suelos, se realizó el registro e identificación de cada uno de los estratos encontrados en los distintos puntos de investigación, anotándose las principales características, tales como: ubicación, profundidad, espesor, humedad, color, plasticidad, consistencia (suelos finos) o cementación (suelos granulares), entre otros. Los cuales se complementarán con sus respectivos resultados de los ensayos de laboratorio.

TABLA N° 5
ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

Las muestras de suelos fueron clasificadas y seleccionadas in situ siguiendo el procedimiento descrito en la norma NTP 339.150 (ASTM D 2488) "Descripción e identificación de suelos. Procedimiento visual-manual".

1.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

1.5 PERFIL DE SUELO

Los suelos del terreno presentan variaciones en cuanto a propiedades físicas (Análisis Granulométrico, Plasticidad) permitiendo definirlo de manera heterogénea siendo una aproximación por características cercanas

1.5.1 CUADRO DE RESUMEN DEL PERFIL DE SUELO

MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	SC-SM	0.00 – 0.80	4.52%	0.00%	47.70%	52.30%	35.11%	23.13%	11.98%
C-1,M-2	SC-SM	0.80 – 2.80	5.04%	0.00%	50.10%	49.90%	36.11%	24.47%	11.64%
C-2,M-1	SC-SM	0.00 – 0.90	6.18%	0.00%	53.10%	46.90%	35.07%	22.86%	12.21%
C-2,M-2	SC-SM	0.90 – 2.90	6.04%	0.00%	69.70%	30.30%	36.35%	24.54%	11.81%
C-3,M-1	SC-SM	0.30 – 2.50	7.16%	0.00%	38.80%	61.20%	34.70%	22.82%	11.88%
C-4,M-1	SC-SM	0.50 – 1.00	6.16%	0.00%	71.10%	28.90%	36.22%	23.78%	12.45%
C-4,M-2	SC-SM	1.00 – 2.80	7.89%	0.00%	82.40%	17.60%	34.53%	19.50%	15.03%

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arenas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

1.6 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA

No se encontró en ninguna de las calicatas realizadas, sobre el estrato formado por una Arena Limo Arcillosa (SC-SM) durante el tiempo de registro de la FASE DE CAMPO

Nivel Freático

Sondaje	Prof. Sondaje (m)	Observaciones
C- 01	2.80	No se Presentó Nivel Freático
C- 02	2.90	No se Presentó Nivel Freático
C- 03	2.90	No se Presentó Nivel Freático
C- 04	2.80	No se Presentó Nivel Freático

1.7 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

1.7.1 CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Una evaluación de las propiedades mecánicas de los suelos subyacentes de las perforaciones ejecutadas a través de calicatas a cielo abierto, permite concluir los estratos formados por una Arenas Arcillosas del tipo SUCS: SC-SM para el área del proyecto.

Se realizó un total de 4 calicatas a cielo abierto a una profundidad mínima de 2.80 m, considerando una profundidad de desplante mínima Dt 1.50 mts. respecto al nivel actual del terreno del área tributaria del sondaje de la zona de estudiada de cota absoluta y las propiedades de comportamiento mecánico definidas por el ángulo de fricción de suelo, se obtiene una capacidad admisible de los estratos a nivel de solera de cimentación SUCS: SC-SM de 0.61 kg/cm², aplicando las teorías analíticas de K.V. TERZAGHI, R.B. PECKM G MESRI considerando FACTORES DE FORMA y usando un factor de seguridad de k = 3 contra la FALLA POR CORTE LOCAL.

Eso nos conlleva a decir que el tipo de la cimentación por la naturaleza de la estructura y del suelo se ha considerado una del tipo superficial (poco profunda) en base a zapatas corridas o aisladas, ya sea rectangulares o cuadradas, interconectadas con vigas de cimentación y eventualmente algunos cimientos corridos convencionales para elementos de poca importancia, o emplearse el sistema de platea de cimentación, dejando a criterio del ingeniero responsable del proyecto. En la hipótesis que se tenga un sistema estructural de Albañilería Confinada o Pórticos de Concreto Armado respectivamente, según el Art. 13 de la Norma E-030.

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arrata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Principales Parámetros:

Datos	C-1	C-2	C-3	C-4
B =	1.00m	1.00 m	1.00m	1.00 m
γ =	1.600Ton/m3	1.600 Ton/m3	1.600 Ton/m3	1.600 Ton/m3
D_f =	1.50m	1.50 m	1.50 m	1.50 m
c =	0.242 Kg/cm2	0.252 Kg/cm2	0.286 Kg/cm2	0.278 Kg/cm2
N_γ =	0.29	0.4	0.36	0.41
N_c =	8.26	8.86	8.66	8.96
N_q =	2.05	2.33	2.24	2.38
ø =	10.8°	12.7°	12.1°	13.00°
FS =	3	3	3	3
Cimiento Continuo=	0.61 Kg/cm2	0.69 Kg/cm2	0.74 Kg/cm2	0.75 Kg/cm2
Cimiento Cuadrado=	0.75 Kg/cm2	0.84 Kg/cm2	0.90 Kg/cm2	0.92 Kg/cm2
Platea de Cimentación =	1.21 Kg/cm2	1.44 Kg/cm2	1.50 Kg/cm2	1.57 Kg/cm2
Asentamiento	0.20 cm	0.24 cm	0.27 cm	0.27 cm

a) Geometría de la Cimentación: Tipo de Cimiento: Superficial (Df/B ≤ 2)

Tipo de Cimentación	Ancho B (m)	Prof. de Desplante, Df (m)*
C. Corrido	1.00	1.50
C. Cuadrado	1.00	1.50

*: Profundidad contada a partir del terreno natural

b) Capacidades Admisibles (o de trabajo):

FORMULA: ***Zapata continúa:***

$$\mathbf{qc} = (\frac{2}{3})C * N'c + \gamma Df * N'q + 0.5\gamma B * N'y$$

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Zapata aislada:

$$\mathbf{qc} = 1.3(\tfrac{2}{3})C * N'c + \gamma Df * N'q + 0.4\gamma B * N'y$$

Donde:

c	=	cohesión
D_f	=	profundidad de cimentación
B	=	ancho de la cimentación
γ	=	Peso específico del suelo.
N_c, N_q, N_γ	=	Factores de capacidad de carga

$$N_c = \cot g\Phi(Nq - 1)$$

$$Nq = e^{\pi tg\Phi} tg^2\left(45 + \frac{\Phi}{2}\right)$$

$$N\gamma = 2tg\Phi(Nq + 1)$$

1.7.2 CÁLCULO DE ASENTAMIENTO

Atreves de los números de golpes realizados en campo se determinó que el asentamiento de mayor valor es de

Se (cm)
0.20

A pesar de haberse calculado conservadoramente la cimentación, se ha obtenido un asentamiento menor a lo permitido por la Norma E.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones, la cual menciona que los asentamientos diferenciales deben ser menores de 2,5 cm; por lo que el suelo es aceptable para la cimentación de las estructuras de concreto del proyecto.

1.8 EFECTO DEL SISMO

- **Ubicación Sísmica**

De acuerdo a la Información Sismológica en la Región Lambayeque, se han producido sismos de intensidades promedio VII-VIII. Por otra parte, la zona en estudio se encuentra ubicada en la ZONA 4 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, con suelos clasificados como flexibles del tipo S3 de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030 - Diseño Sísmico Resistente. Las Fuerzas Sísmicas Horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente de la normatividad citada según la siguiente relación

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Oyola Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S \times P}{R}$$

Dónde:

S es el factor de amplificación del suelo con un valor de S = 1.10, para un periodo de vibración de Tp (s) = 0.60; U =1.00, C = Coeficiente de amplificación sísmica y Z es el factor de zona con un valor de Z=0.45g.

FACTOR	VALOR	OBSERVACION
Z	**0.45**	Zona 4
U	**1.50**	Edificaciones Esenciales
C	**2.50**	Chequear con Tp=0.60 y T de la estructura
S	**1.10**	Suelo Tipo S3

1.9 PARÁMETROS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SOSTENIMIENTO.

En la obra deberán tomarse las precauciones debidas para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones de las edificaciones que limitan con el proyecto, mediante entibaciones y/o calzaduras con la finalidad de proteger a los operarios y evitar daños a terceros conforme lo indica la Norma E.050.

El punto de aplicación de la resultante debe modificarse para tomar en cuenta el efecto real del sistema suelo-muro es a 1/3H (Siendo H la altura del muro).

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

2 PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

SUELOS COLAPSABLES

En los lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables, el PR deberá incluir en su EMS un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129:1999, del ensayo para determinar el peso volumétrico NTP 339.139:1999, y del ensayo de humedad NTP 339.127:1998, con la finalidad de evaluar el potencial de colapso del suelo en función del Límite Liquido (LL) y del peso volumétrico seco (Dn). La relación entre los colapsables y no colapsables y los parámetros antes indicados se muestra en la figura siguiente:

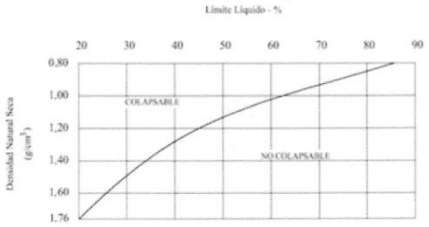


Imagen N°5: Referencia NAVFAC DM 7

En base al siguiente grafico relacionando con los resultados de ensayos obtenidos (LL=36.35 y Densidad Seca 1.50kg/cm2). El suelo del proyecto representa a un suelo no colapsable.

SUELOS EXPANDIBLES: Presenta un bajo a medio potencial de expansión el mismo que se controla con el peso de la estructura.

ATAQUE QUÍMICO: Se describe como único agente el contenido de sulfatos referido en el Item 5.3 del presente EMS.

LICUACION DE SUELOS: En suelos granulares y en algunos suelos granulares con finos cohesivos ubicados bajo la Napa Freática, las solicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado Licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia del incremento de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos y originada por la vibración que produce el sismo. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de fallas por los grandes asentamientos en las obras sobreyacentes y por el desplazamiento lateral de taludes y terraplenes.

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.

- Debe encontrarse sumergido.

El proyecto no Presenta riesgo de licuación de suelos.

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

3 PLANOS Y PERFILES DEL SUELO

3.1 PLANOS DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE EXPLORACIÓN

Plano topográfico o planimétrico (ver el Artículo 9 (9.1)) del terreno, relacionado a una base de referencia y mostrando la ubicación física de la cota (o BM) de referencia utilizada. En el plano de ubicación se empleará la nomenclatura indicada en la Tabla N° 7

TABLA N° 7
TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	SÍMBOLO	
Pozo o Calicata	C – n	
Perforación	P – n	
Trinchera	T - n	
Auscultación	A – n	

n – número correlativo de sondaje.

3.2 PERFIL ESTATIGRAFICO

Debe incluirse la información del Perfil del Suelo indicada en el **Artículo 12 - INFORME DE LABORATORIO** (12.1e), así como las muestras obtenidas y los resultados de los ensayos "in situ".

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	SC-SM	0.00 – 0.80	4.52%	0.00%	47.70%	52.30%	35.11%	23.13%	11.98%
C-1,M-2	SC-SM	0.80 – 2.80	5.04%	0.00%	50.10%	49.90%	36.11%	24.47%	11.64%
C-2,M-1	SC-SM	0.00 – 0.90	6.18%	0.00%	53.10%	46.90%	35.07%	22.86%	12.21%
C-2,M-2	SC-SM	0.90 – 2.90	6.04%	0.00%	69.70%	30.30%	36.35%	24.54%	11.81%
C-3,M-1	SC-SM	0.30 – 2.50	7.16%	0.00%	38.80%	61.20%	34.70%	22.82%	11.88%
C-4,M-1	SC-SM	0.50 – 1.00	6.16%	0.00%	71.10%	28.90%	36.22%	23.78%	12.45%
C-4,M-2	SC-SM	1.00 – 2.80	7.89%	0.00%	82.40%	17.60%	34.53%	19.50%	15.03%

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arrata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

4 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	SC-SM	0.00 – 0.80	4.52%	0.00%	47.70%	52.30%	35.11%	23.13%	11.98%
C-1,M-2	SC-SM	0.80 – 2.80	5.04%	0.00%	50.10%	49.90%	36.11%	24.47%	11.64%
C-2,M-1	SC-SM	0.00 – 0.90	6.18%	0.00%	53.10%	46.90%	35.07%	22.86%	12.21%
C-2,M-2	SC-SM	0.90 – 2.90	6.04%	0.00%	69.70%	30.30%	36.35%	24.54%	11.81%
C-3,M-1	SC-SM	0.30 – 2.50	7.16%	0.00%	38.80%	61.20%	34.70%	22.82%	11.88%
C-4,M-1	SC-SM	0.50 – 1.00	6.16%	0.00%	71.10%	28.90%	36.22%	23.78%	12.45%
C-4,M-2	SC-SM	1.00 – 2.80	7.89%	0.00%	82.40%	17.60%	34.53%	19.50%	15.03%

ENSAYOS DE CBR

El Índice de California (CBR) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas.

Se usa en proyectos de pavimentación auxiliándose de curvas empíricas. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón a la misma profundidad en una muestra de tipo piedra partida. Los valores de carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados.

El CBR que se usa para proyectar, es el valor que se obtiene para una profundidad de 0.1 pulgadas. , como el CBR de un agregado varía de acuerdo a su grado de compactación y el contenido de humedad, se debe repetir cuidadosamente en el laboratorio las condiciones del campo, por lo que se requiere un control minucioso.

A menos que sea seguro que el suelo no acumulará humedad después de la construcción, los ensayos CBR se llevan a cabo sobre muestras saturadas

CALICATA- MUESTRA	PROFUNDIDAD	CBR 95%
C-3 M1	1.00-1.50	18.20
C-2 M2	0.90-1.50	8.30

5 COEFICIENTE DE PRESIÓN LATERAL DE SUELO

Para la determinación de los Empujes Laterales sobre estructuras enterradas, se empleará una distribución triangular de presión. El Empuje Total puede determinarse mediante la siguiente relación:

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

$$E_o = \frac{1}{2}\gamma H^2 K$$

Dónde:

K : *Coeficiente de empuje, donde K=Ko, Ka, Kp.*
H : *Altura de muro (m).*
γ : *Peso volumétrico de masa.*

Coeficiente de presión lateral en reposo Ko:

Para un muro que está impedido de desplazarse, el cálculo del coeficiente De presión lateral Ko diferentes autores propusieron:

Tipo de suelo	Autor	Ko	Comentarios
Suelo de grano grueso	Jaky (1944)	$1-sen\phi$	Para un suelo Normalmente consolidado
Arcillas Normalmente consolidadas	Brooker y Ireland	$0.95-sen\phi$	
Arenas densas y compactas (Sherif y otros)	$K_o = (1-sen\phi)+\left(\frac{\gamma_d}{\gamma_{d(min)}}-1\right)*5.5$		γ_d : Peso Esp. Arena insitu. $\gamma_{d(min)}$: Peso Esp. Seco mínimo.

Coeficiente de presión lateral activo KA:

Para que se dé la condición de empuje activo, el muro debe desplazarse ligeramente hacia afuera y formar una cuña activa. El coeficiente de Presión activa de Rankine se estima mediante la siguiente expresión:

$$K_a = \frac{\sigma'_a}{\sigma'_o} = \tan^2\left(45-\frac{\phi}{2}\right)$$, para una supericie horizontal.

$$Ka = \cos\alpha \frac{\cos\alpha - \sqrt{\cos^2\alpha - \cos^2\phi}}{\cos\alpha + \sqrt{\cos^2\alpha - \cos^2\phi}}$$, para terraplen inclinado.

Coeficiente de presión lateral pasivo KP:

El coeficiente correspondiente a la presión pasiva dada por Rankine es:

$$K_a = \frac{\sigma'_a}{\sigma'_o} = \tan^2\left(45+\frac{\phi}{2}\right)$$, para una supericie horizontal.

$$K_p = \cos\alpha \frac{\cos\alpha + \sqrt{\cos^2\alpha - \cos^2\phi}}{\cos\alpha - \sqrt{\cos^2\alpha - \cos^2\phi}}$$, para terraplen inclinado.

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arrieta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Los datos para los coeficientes de presión se presentan a continuación.
De acuerdo a los cálculos obtenidos, se tiene los siguientes parámetros de coeficientes laterales para los muros y/o calzaduras en contacto con el suelo natural.

Coef. de empuje de tierras			
	C-1	C-2	C-3
ka	0.67	0.68	0.67
Kp	1.50	1.48	1.49
ko	0.80	0.81	0.80

COEFICIENTE DE BALASTO

Para el coeficiente de balasto vertical, podemos aplicar el criterio de Terzaghi y Peck (1955) en función de la base de la cimentación. Esta mera de calcularlo aparece en el Código técnico de la edificación en el documento básico de Cimientos (2008). Según el código técnico de la edificación en su documento básico de cimentaciones para un suelo denominado como limo el valor del coeficiente de balasto K30 esta entre15 y 45 MN/m3.

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m^3)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	>5.000

VALORES ORIENTATIVOS DEL COEFICIENTE DE BALASTO, K30

Se decide tomar valor representativo para el coeficiente K30 el valor de 35,5 MN/m3. Para el caso de una arcilla este valor se obtiene como un suelo cohesivo de manera que la formula queda representado en la siguiente expresión

$$k_{sB} = k_{sp30}\frac{0.3}{B}$$

Coeficiente de balasto vertical en zapatas									
Valor K30	35500	B(m)							
K30	(KN/m3)	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Cuadrada		21300	10650	7100	5325	4260	3550	3043	2663
Rectangular		14200	7100	4733	3550	2840	2367	2029	1775

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Fermo Ojeda Arredo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El área de estudio se encuentra ubicado en el Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque en la ZONA DE SIMICIDAD 4 del territorio nacional zona sismicidad alta por lo que se deberá tener presenta la posibilidad de ocurrencia de sismo de considerable magnitud con INTENSIDADES TAN ALTAS COMO VII A IX en la ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI.
- ✓ De acuerdo con la estratigráfica de la zona en estudio: propiedades mecánicas, espesor del estrato, periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte: el suelo subyacente está definido por la siguiente clasificación de acuerdo con el DECRETO SUPREMO N° 003-2016 – VIVIENDA que modifica las NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE E.030.
- ✓ De acuerdo con la nueva NORMA TECNICA DE EDIFICACION E-030 DISEÑO SISMO RESISTENTE y predominio del suelo de cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo – resistente de las edificaciones, los siguientes parámetros:

- Factor de Zona : Z = 0.45 (zona 4)
- Condiciones Geotécnicas : S3 (suelos Blandos)
- Periodo de Vibración del Suelo : Tp = 1.00 seg.
- Factor de Ampliación del Suelo : S = 1.10
- Factor de Ampliación Sísmica "C", se calculará en base a la siguiente expresión:

$$\mathbf{C = 2.50 * \left[\frac{Tp}{T}\right]} \qquad \mathbf{: C < 2.50}$$

- Categoría de la Edificación : A (edificación esenciales)
- Factor de Usos : U = 1.50
- La fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinara por la siguiente fórmula:

$$\mathbf{V = \frac{Z.U.C.S.P.}{R}}$$

Dónde:

V= Cortante basal

Z= Factor de Zona

U=Factor de Uso

S= Factor de amplificación del Suelo

C=Factor de amplificación sísmicas

P = Peso de la Edificación

R = Coeficiente de Reducción

-Periodo que define la plataforma de espectro: Tp=1.00 segundos

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

- ✓ Tomando en cuenta los valores encontrados y estando siempre del lado de la seguridad tanto para soportar las cargas actuantes como para no superar el asentamiento indicado, se asume como capacidad portante del suelo en condición de trabajo el menor valor hallado para Zapata Continua, es decir. La capacidad admisible del suelo de cimentación bajo las consideraciones planteadas es de: q adm = 0.61 Kg/cm2 a la profundidad de 1.50m.

- ✓ El ASENTAMIENTO PROBABLE calculado por el METODO ELASTICO considerando un MODULO DE ELASTICIDAD DEL SUELO del tipo SUCS: SC Es = 50 kg/cm2 y una RELACION DE POISSON P = 0.3 es de 0.31

- ✓ Puede adoptarse un SISTEMA DE CIMENTACION SUPERFICIAL poco profunda compuesta por Zapatas Aisladas o continuas con viga de cimentación que transmita las TENSIONES NOMINALES a los suelos FRICCIONANTES DEL TIPO SUCS: SC-SM que se ubican a nivel de solera de cimentación y disponga de la rigidez necesaria para asimilar los ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES que se puedan producir, esto considerara a buen criterio del estructurista

- ✓ Los ensayos de CONTENIDOS QUIMICOS del suelo en contacto con la cimentación arrojan valores de sales solubles dentro de un grado de alteración leve el cual se detalla en el cuadro adjunto ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION recomendado por el COMITÉ 318-83 ACI y la experiencia existente, por lo que se recomienda el uso de CEMENTO PORTLAND TIPO MS y Tipo V (NTP 334.009/ASTM C150) en el concreto en contacto con el suelo subyacente.
- ✓ Debido al contenido de Sales Solubles Totales que presenta, bien podrían atacar levemente al concreto y al acero, por lo que es conveniente adoptar alternativamente el uso de aditivos o impermeabilizantes de barrera como plástico de 400 micrones de espesor o un baño asfáltico en todo el exterior del elemento

- ✓ Se recomienda que los Rellenos Controlados para nivelar el terreno de requerir, se construyan con materiales granulares del tipo A-1-a, A-1-b, que cumplan con las siguientes exigencias de ensayos: Limite Liquido 30%, Índice de Plasticidad 6%, Equivalente de Arena ≥ 20%, CBR al 100% de su MDS a 0.1" de penetración ≥ 40%; así mismo se exige que el grado de compactación de los relleno controlados se efectué convenientemente a una densidad ≥ 98% de la máxima densidad seca obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado realizado sobre el material de relleno elegido.

- ✓ Los Rellenos Controlados por encima del nivel de fondo de la cimentación pueden ser realizados antes o después de construidos los sobre cimientos, en el caso de efectuar el Relleno Controlado antes de construir los sobre cimientos, se deberá recompactar la zona cercana a la cimentación con la finalidad de confinarlos adecuadamente.

- ✓ Para verificar todos los procesos de compactación se realizarán Controles de Densidad en el Campo (ASTM D-1556). Este ensayo se realizará cada 250 m2 de superficie en puntos dispuestos en tresbollito. Para el caso de áreas pequeñas, se efectuará (01) ensayo para un área menor o igual a 25 m2 y (02) ensayos en áreas comprendidas entre los 25m2 a 250m2.
- ✓ El concreto a emplearse en la construcción de los cimientos y/o pantallas (de acuerdo a recomendación de Ingeniero estructural), de acuerdo a la agresividad del Suelo (Sales Solubles, Cloruros, Sulfatos); es el cemento Tipo Portland "II, IP (MS), IS (MS), P (MS), I (PM) (MS), I (SM) (MS)". Así mismo se recomienda emplear en la construcción de las nuevas cimentaciones aditivo (Chema 1 líquido) u otro medio de protección que impermeabilice las cimentaciones a fin de evitar la ascensión de la humedad durante el proceso de fraguado y endurecimiento del concreto fresco

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Quito Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

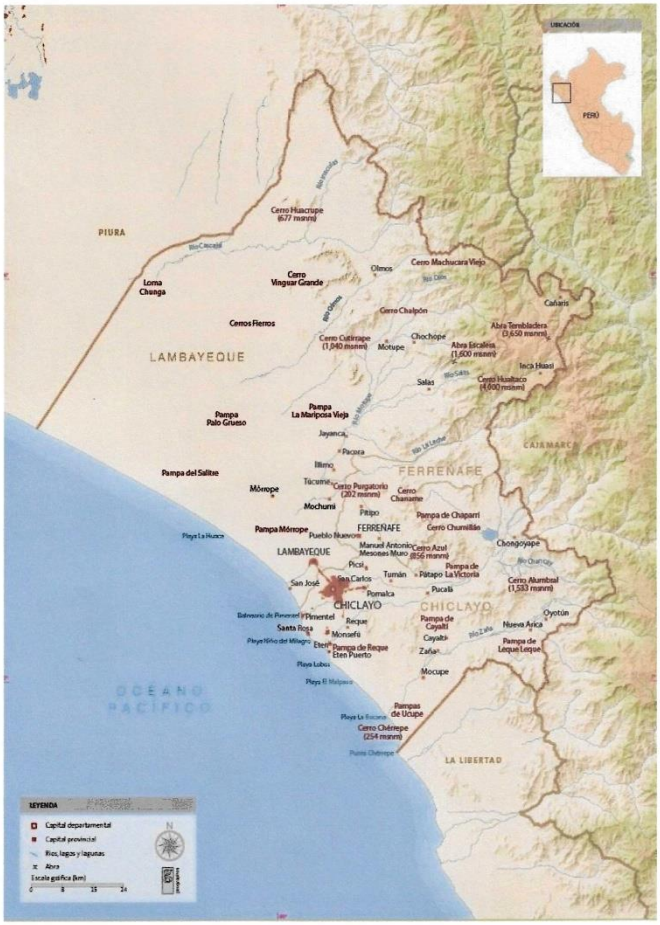
FIGURAS

MAPA FÍSICO – POLÍTICO RAGIONAL

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

MAPA FÍSICO: LAMBAYEQUE



German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

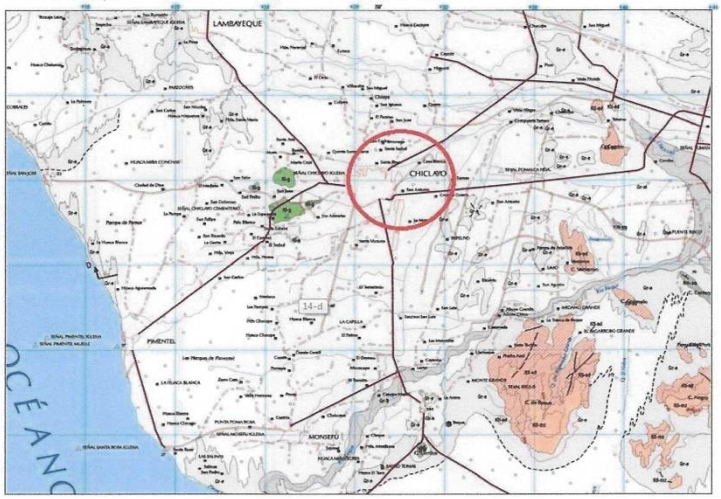
MAPA SÍSMICO DEL PERÚ

German Gastelo Chirinos

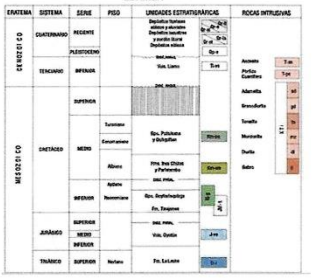
Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

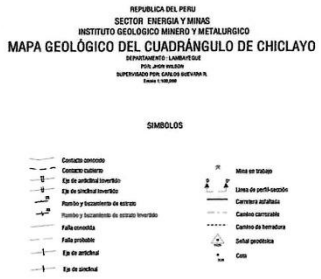
MAPA GEOLÓGICO DE SALITRAL

MAPA GEOLÓGICO DEL CUADRÁNGULO DE CHICLAYO



LEYENDA





German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Oyola Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

TABLAS

PARÁMETROS SÍSMICOS

Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Tabla N° 6 (*)
CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (**)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

(*) Para edificaciones con cobertura liviana se podrá usar cualquier sistema estructural.
(**) Para pequeñas construcciones rurales, como escuelas y postas médicas, se puede usar materiales tradicionales siguiendo las recomendaciones de las normas correspondientes a dichos materiales.

Tabla N° 5
CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

SUELO / ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4
PERÍODOS "T_P" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arrata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ANEXOS

ANEXO I
Hoja de Resumen

ANEXO II
Ensayos de Laboratorio

ANEXO III
Plano de Ubicación

ANEXO IV
Panel Fotográfico

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Ayuda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ANEXOS

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

HOJA RESUMEN

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ANEXO I

FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Nombre del Solicitante:

Anderson Stalin Sanchez Saucedo

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Nombre del Proyecto:

" Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque

De conformidad con la Norma Técnica E. 050 "Suelos y Cimentaciones" **la siguiente información debera transcribirse literalmente en los planos de cimentación.** Esta información no es limitativa, debera cumplir con todo lo especificado en el presente Estudio de Mecanica de Suelos (**EMS**) y con el Reglemento Nacional de Edificaciones (**RNE**)

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE DIMENTACIÓN			
Profesional Responsable (PR)	: Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta	**Ing. Civil CIP:**	123351
Tipo de Cimentación	: Superficial (Cimientos Corridos y Cuadrados)		
Estrato de apoyo de la cimentación	: Arena Limo Arcillosa (SC-SM)		
Profundidad de la Napa Freática	: No se encontro	**Fecha**	sábado, 7 de Agosto de 2021
Parámetros de Diseño de la Cimentación			
Profundidad de Cimentación:	-1.50 metros		
Presión Admisible:	Cimentación corrida	0.61kg/cm2	
	Cimentación cuadrada	0.75 kg/cm2	
	Platea de Cimentación	1.21 kg/cm2	
Factor de Seguridad por Corte (Estático, Dinámico):	3		
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable:	0.20 cm		
Parámetros Sísmico del Suelo (De acuerdo a la Norma E 0.30)			
Zona Sísmica:	ZONA 4		
Tipo de perfil del suelo:	S3 Suelos Blandos		
Factor del suelo (S):	S= 1.10		
Periodo TP (S):	TP (S)= 1.00		
Periodo TL (S):	TL (S)= 1.60		
Agresividad del Suelo a la Cimentación: (En caso de suelos agresivos se debe indicar tipo de agresión, tipo de cemento portland, relación a/c y f´c mínimo, recubrimiento mínimo y otros)			
Agresividad:	Moderada		
Tipo de Cemento:	Ms		
Relación agua cemento:	r/c = 0.50		
f`c minimo (mpa):	f'c = 28 MPA		
f`c minimo (kg/cm2):	f'c = 280 kg/cm2		
Problemas Especiales de cimentación			
Licuación:	No Licuable		
Colapso:	No Colapsable		
Expansión:	Grado de Expansión BAJO		
Indicaciones Adicionales:			

Fecha: lunes, 15 de Noviembre de 2021

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ENSAYOS DE LABORATORIO

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Quito Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°3209

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO	: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
	: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
	: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA	: N.T.P. 399.128 : 1999
	: N.T.P. 399.131
	: N.T.P. 339.127: 1998

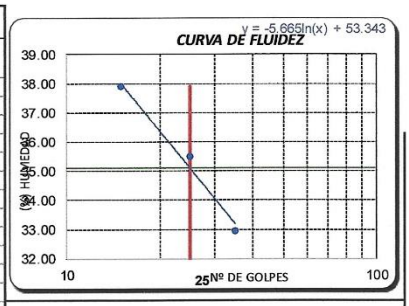
Calicata - C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00m. - 0.80m.

Analisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	2.2	97.8
Nº 20	0.850	5.9	94.1
N° 50	0.300	30.8	69.2
Nº 100	0.150	45.2	54.8
Nº 200	0.075	47.7	52.3

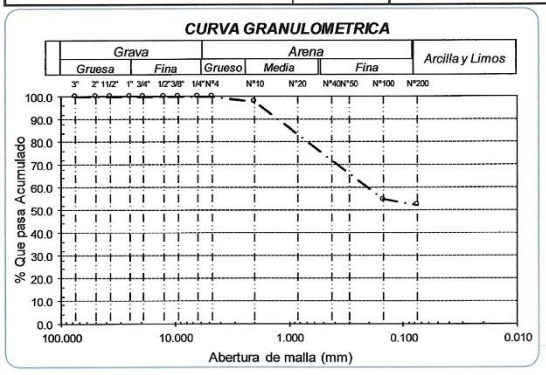
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	2.2	
	A.M %	16.6	
	A.F %	28.9	47.7
% Arcilla y Limo		52.3	52.3
Total			100.0
Contenido de Humedad			4.52



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite liquido (LL)	35.11	(%)
Limite Plastico (LP)	23.13	(%)
Indice Plastico (IP)	11.98	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		**SC-SM**
Descripción del suelo	**Arena Limo Arcillosa**	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4(0)
Descripción		
BUENO		



German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arredo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°3209

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO	: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
	: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
	: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA	: N.T.P. 399.128 : 1999
	: N.T.P. 399.131
	: N.T.P. 339.127: 1998

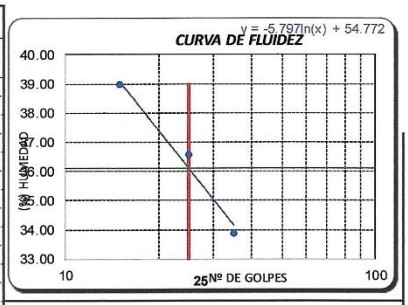
Calicata - C-01 Muestra: M-2 Profundidad: 0.80m. - 2.80m.

Analisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	2.7	97.3
Nº 20	0.850	6.8	93.2
N° 50	0.300	27.6	72.4
Nº 100	0.150	43.9	56.1
Nº 200	0.075	50.1	49.9

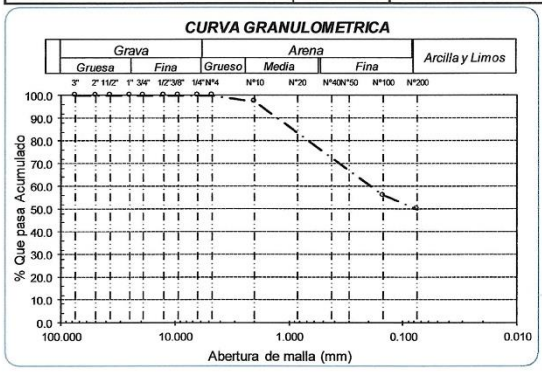
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	2.7	
	A.M %	16.2	
	A.F %	31.2	50.1
% Arcilla y Limo		49.9	49.9
Total			100.0
Contenido de Humedad			5.04



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite liquido (LL)	36.11	(%)
Limite Plastico (LP)	24.47	(%)
Indice Plastico (IP)	11.64	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		**SC-SM**
Descripción del suelo	**Arena Limo Arcillosa**	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4(0)
Descripción	**BUENO**	



German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arenas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención : Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021
Calicata : C-1
Nivel freático : NO

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)			
0.80	A CIELO ABIERTO	M-1		SC-SM A-2-4 (0)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido Limite plástico Índice de plasticidad	: : :	35.1% 23.1% 12.0%	Humedad 4.5%
2.80		M-2		SC-SM A-2-4 (0)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido Limite plástico Índice de plasticidad Humedad natural	: : : :	36.1% 24.5% 11.6% 5.00%	

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°3209

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO	: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
	: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
	: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA	: N.T.P. 399.128 : 1999
	: N.T.P. 399.131
	: N.T.P. 339.127: 1998

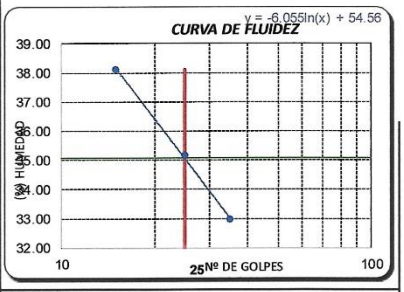
Calicata - C-02 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00m. - 0.80m.

Analisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	3.4	96.6
Nº 20	0.850	7.9	92.1
N° 50	0.300	28.7	71.3
Nº 100	0.150	49.7	50.3
Nº 200	0.075	53.1	46.9

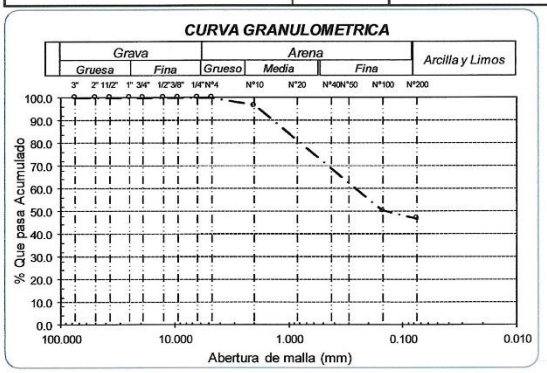
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	3.4	
	A.M %	15.5	
	A.F %	34.2	53.1
% Arcilla y Limo		46.9	46.9
Total			100.0
Contenido de Humedad			6.18



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite liquido (LL)	35.07	(%)
Limite Plastico (LP)	22.86	(%)
Indice Plastico (IP)	12.21	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		SC-SM
Descripción del suelo	Arena Limo Arcillosa	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4(0)
Descripción		
BUENO		



German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°3209

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO	: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
	: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
	: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA	: N.T.P. 399.128 : 1999
	: N.T.P. 399.131
	: N.T.P. 339.127: 1998

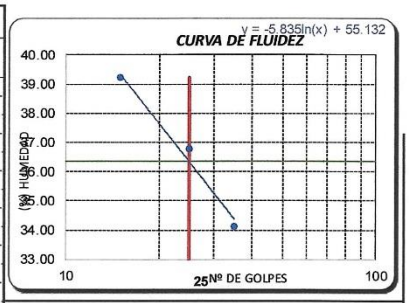
Calicata - C-02 Muestra: M-2 Profundidad: 0.90m. - 2.90m.

Analisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	5.0	95.0
Nº 20	0.850	12.7	87.3
N° 50	0.300	50.5	49.5
Nº 100	0.150	67.6	32.4
Nº 200	0.075	69.7	30.3

Distribución granulométrico

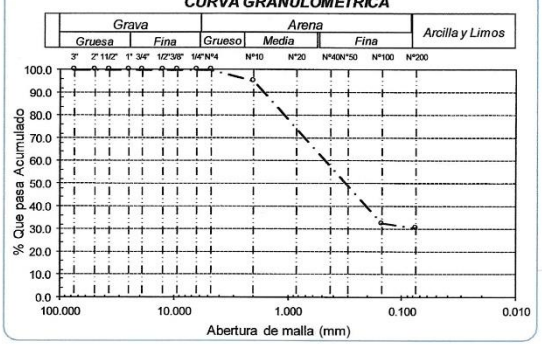
% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	5.0	
	A.M %	22.8	
	A.F %	41.9	69.7
% Arcilla y Limo		30.3	30.3
Total			100.0
Contenido de Humedad			6.04



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite liquido (LL)	36.35	(%)
Limite Plastico (LP)	24.54	(%)
Indice Plastico (IP)	11.81	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		**SC-SM**
Descripción del suelo	**Arena Limo Arcillosa**	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4(0)
Descripción	**BUENO**	

CURVA GRANULOMETRICA



German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C. Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención : Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C-2
Nivel freático : NO

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)		
0.90	A CIELO ABIERTO	M-1		SC-SM A-2-4 (0)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido Limite plástico Índice de plasticidad	: 35.1% : 22.9% : 12.2%	Humedad 6.2%
2.90		M-2		SC-SM A-2-4 (0)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido Limite plástico Índice de plasticidad Humedad natural	: 36.4% : 24.5% : 11.8% : 6.04%	

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°3209

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO	: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
	: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
	: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA	: N.T.P. 399.128 : 1999
	: N.T.P. 399.131
	: N.T.P. 339.127: 1998

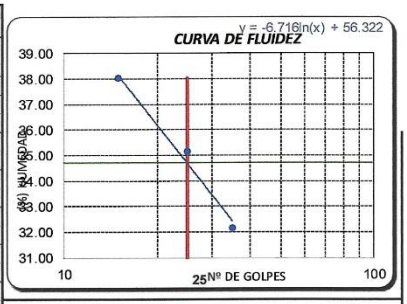
Calicata - C-03 Muestra: M-1 Profundidad: 0.30m. - 2.50m.

Analisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	0.9	99.1
Nº 20	0.850	5.0	95.0
N° 50	0.300	20.6	79.4
Nº 100	0.150	36.3	63.7
Nº 200	0.075	38.8	61.2

Distribución granulométrico

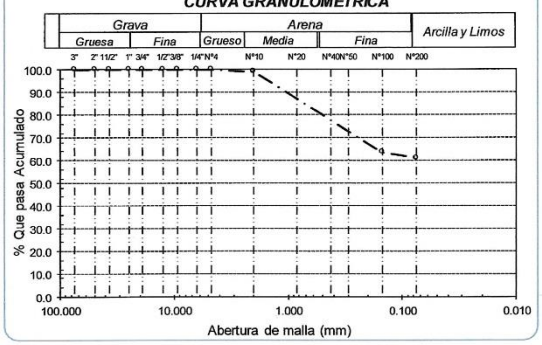
% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	0.9	
	A.M %	10.0	
	A.F %	27.9	38.8
% Arcilla y Limo		61.2	61.2
Total			100.0
Contenido de Humedad			7.16



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite liquido (LL)	34.70	(%)
Limite Plastico (LP)	22.82	(%)
Indice Plastico (IP)	11.88	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		**SC-SM**
Descripción del suelo	**Arena Limo Arcillosa**	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4(0)
Descripción	**BUENO**	

CURVA GRANULOMETRICA



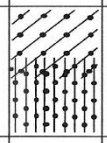
German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Fermo Ortiz Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sánchez Saucedo
Atención : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021
Calicata : C-3
Nivel freático : NO

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.30	A C I E L O A B I E R T O				S/M Relleno descontrolado de construcción con presencia de material de desmonte
2.50		M-1		SC-SM A-2-4 (0)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 36.2% Limite plástico : 23.8% Índice de plasticidad : 12.5% Humedad natural : 6.20%

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°3209

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO	: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
	: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
	: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA	: N.T.P. 399.128 : 1999
	: N.T.P. 399.131
	: N.T.P. 339.127: 1998

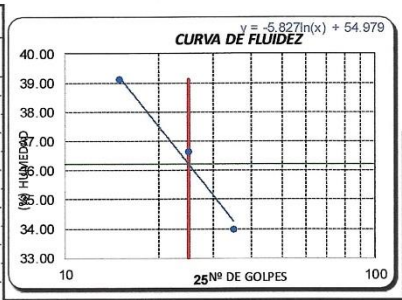
Calicata - C-04 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m. - 1.00m.

Analisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	1.1	98.9
Nº 20	0.850	4.6	95.4
N° 50	0.300	44.1	55.9
Nº 100	0.150	66.6	33.4
N° 200	0.075	71.1	28.9

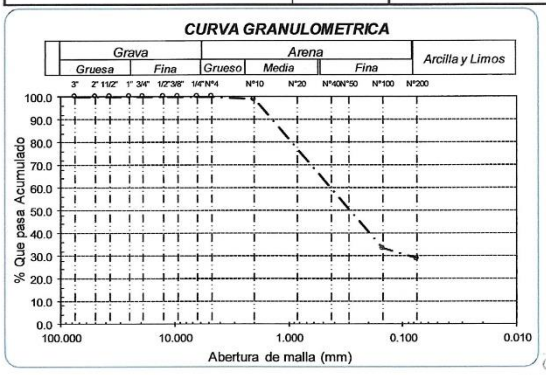
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	1.1	
	A.M %	21.2	
	A.F %	48.8	71.1
% Arcilla y Limo		28.9	28.9
Total			100.0
Contenido de Humedad			6.16



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite liquido (LL)	36.22	(%)
Limite Plastico (LP)	23.78	(%)
Indice Plastico (IP)	12.45	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		**SC-SM**
Descripción del suelo	**Arena Limo Arcillosa**	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4(0)
Descripción		
BUENO		



German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°3209

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO	: SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
	: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del
	: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA	: N.T.P. 399.128 : 1999
	: N.T.P. 399.131
	: N.T.P. 339.127: 1998

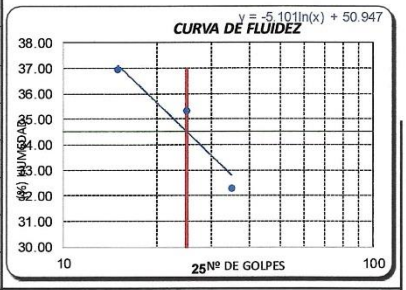
Calicata - C-04 Muestra: M-2 Profundidad: 1.00m. - 2.80m.

Analisis Granulométrico por tamizado

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	% Acumulados Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	1.9	98.1
Nº 20	0.850	4.9	95.1
Nº 50	0.300	41.6	58.4
Nº 100	0.150	74.2	25.8
Nº 200	0.075	82.4	17.6

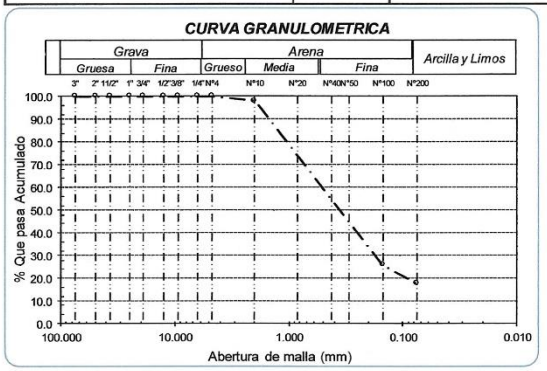
Distribución granulométrico

% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	0.0
% Arena	A.G %	1.9	
	A.M %	19.5	
	A.F %	61.0	82.4
% Arcilla y Limo		17.6	17.6
Total			100.0
Contenido de Humedad			7.89



Ensayo de Límite de Atterberg

Limite liquido (LL)	34.53	(%)
Limite Plastico (LP)	19.50	(%)
Indice Plastico (IP)	15.03	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)		**SC-SM**
Descripción del suelo	**Arena Limo Arcillosa**	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4(0)
Descripción	**BUENO**	



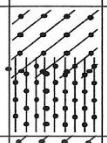
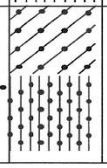
German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sánchez Saucedo
Atención : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de Muestreo : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021
Calicata : C-4
Nivel freático : NO

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.50	A CIELO ABIERTO				S/M Relleno descontrolado de construcción con presencia de material de desmonte
1.00		M-1		SC-SM A-2-4 (0)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 36.2% Limite plástico : 23.8% Índice de plasticidad : 12.5% Humedad natural : 6.20%
2.80		M-2		SC-SM A-2-4 (0)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 34.5% Limite plástico : 19.5% Índice de plasticidad : 15.0% Humedad natural : 7.89%

Observaciones:
Muestreo e identificación realizados por el solicitante

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-01 Profundidad : 1.00 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 2 Estado: Alterado

ESPECIMEN Nº	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm³	DENSIDAD SECA g/ cm³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm²	HUMEDAD NATURAL %	HUMEDAD ENSAYO %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm²
Nº 01	1.946	1.329	0.50	46.42	46.42	0.341
Nº 02	1.939	1.431	1.00	35.51	35.51	0.428
Nº 03	1.924	1.493	1.50	28.84	28.84	0.532

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.120	0.241	0.10	0.087	0.087	0.10	0.037	0.024
0.20	0.131	0.263	0.20	0.098	0.098	0.20	0.070	0.046
0.35	0.175	0.351	0.35	0.142	0.142	0.35	0.103	0.068
0.50	0.209	0.417	0.50	0.164	0.164	0.50	0.114	0.076
0.75	0.231	0.461	0.75	0.186	0.186	0.75	0.147	0.098
1.00	0.264	0.527	1.00	0.208	0.208	1.00	0.169	0.113
1.25	0.286	0.571	1.25	0.230	0.230	1.25	0.180	0.120
1.50	0.308	0.615	1.50	0.252	0.252	1.50	0.191	0.127
1.75	0.319	0.637	1.75	0.274	0.274	1.75	0.202	0.135
2.00	0.330	0.659	2.00	0.285	0.285	2.00	0.213	0.142
2.50	0.341	0.682	2.50	0.296	0.296	2.50	0.224	0.149
3.00	0.341	0.682	3.00	0.307	0.307	3.00	0.268	0.179
3.50	0.341	0.682	3.50	0.318	0.318	3.50	0.279	0.186
4.00	0.341	0.682	4.00	0.340	0.340	4.00	0.290	0.193
4.50	0.341	0.682	4.50	0.362	0.362	4.50	0.301	0.201
5.00	0.341	0.682	5.00	0.373	0.373	5.00	0.323	0.215
5.50	0.341	0.682	5.50	0.384	0.384	5.50	0.334	0.223
6.00	0.341	0.682	6.00	0.395	0.395	6.00	0.345	0.230
6.50	0.341	0.682	6.50	0.406	0.406	6.50	0.367	0.245
7.00	0.341	0.682	7.00	0.417	0.417	7.00	0.389	0.259
7.50	0.341	0.682	7.50	0.428	0.428	7.50	0.411	0.274
8.00	0.341	0.682	8.00	0.428	0.428	8.00	0.422	0.281
8.50	0.341	0.682	8.50	0.428	0.428	8.50	0.444	0.296
9.00	0.341	0.682	9.00	0.428	0.428	9.00	0.499	0.333
9.50	0.341	0.682	9.50	0.428	0.428	9.50	0.521	0.348
10.00	0.341	0.682	10.00	0.428	0.428	10.00	0.532	0.355
11.00	0.341	0.682	11.00	0.428	0.428	11.00	0.532	0.355
12.00	0.341	0.682	12.00	0.428	0.428	12.00	0.532	0.355

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

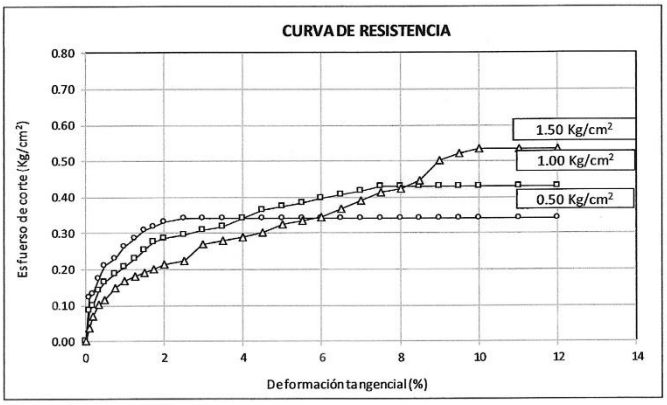
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

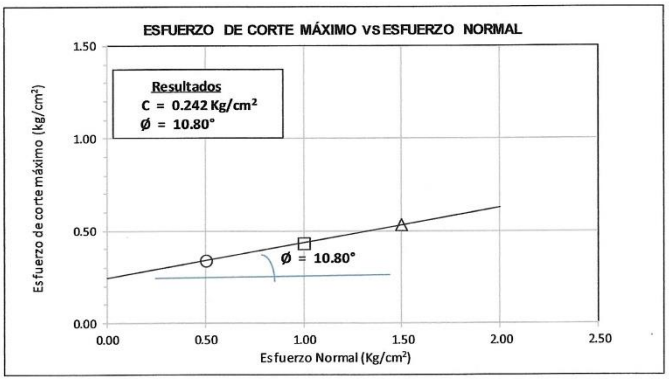
Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-01 Profundidad : 1.00 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 2 Estado: Alterado





German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C.
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 1 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 1.00 a 1.50 mts

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_d = (2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Df \cdot N'_q + 0.5\,Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

DATOS:

		Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m^2	Qd kg/cm^2	Qad kg/cm^2
Ø =	10.8 °						
Ø' =	7.25 °						
C =	0.242	1.00		1.00	16.84	1.68	0.56
Y =	1.6	1.00		**1.50**	18.39	1.84	0.61
Nc =	8.26	1.00		**2.00**	20.03	2	0.67
Nq =	2.05	1.00		**3.00**	23.31	2.33	0.78
Ny =	0.29	**Factor de seguridad (FS=3)**					

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$qd = 1.3(2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Z \cdot N'q + 0.4\,Y \cdot B \cdot N'y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m^2	Qd kg/cm^2	Qad kg/cm^2
1.00	1.00	1.00	20.79	2.08	0.69
1.00	1.00	**1.50**	22.43	2.24	0.75
1.00	1.00	**2.00**	24.07	2.41	0.80
1.00	1.00	**3.00**	27.35	2.74	0.91
Factor de seguridad (FS=3)					

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE LOSA O PLATEAS DE CIMENTACIÓN – MÉTODO DE MEYERHOFF

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 1 Muestra: M - 2 Profundidad : 1.00 a 1.50 mts

q_d = Capacidad de Carga limite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

Ø = 10.8
Ø' = 7.2
C = 0.2
Y = 1.6
Y' = 1.0
Nc = 8.26
Nq = 2.05
Ny = 0.29
Fcs = 1.30
Fcd = 1.01
Fci = 1.00
Fqs = 1.53
Fqd = 1.00
Fqi = 1.00
Fys = 0.52
Fyd = 1.00
Fyi = 1.00
q= 0.72

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)
9.75	8.15	0.30

EC= CNcFcsFcdFci **2.6**
EQ= qNqFqsFqdFqi **0.8**
Ey= 0.5 yBNyFysFydFyi **0.24**

qu= CNcFcsFcdFci+qNqFqsFqdFqi+ 0.5 yBNyFysFydFyi

qu= 3.63
qadm= 1.21

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Fermo Ojeda Arteda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE ASENTAMIENTO ELÁSTICO

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 1 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 1.00 a 1.50 mts

ASENTAMIENTO ELÁSTICO

$$S = \frac{qB(1-u^2)I_f}{E_s}$$

Donde:

S = Asentamiento inmediato en cm
q = Presión de trabajo neta (Ton/m2)
B = Ancho de la cimentación (m)
u = Relación de Poisson
If = Factor de Forma (cm/m)
Es = Modulo de Elasticidad (ton/m²)

DATOS:

q =	3.70
B =	1.00
u =	0.20
If =	112
Es =	2000

S = 0.20 cm

S = 1.99 mm

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I_f (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACIÓN	CENTRO	ESQ.	MEDIO	---
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	264	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

TIPO DE SUELO	Es (ton/m²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2600
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-02 Profundidad : 0.90 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 02 Estado: Alterado

ESPECIMEN Nº	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm³	DENSIDAD SECA g/ cm³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm²	HUMEDAD NATURAL %	HUMEDAD ENSAYO %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm²
Nº 01	1.810	1.328	0.50	36.24	36.24	0.357
Nº 02	1.904	1.330	1.00	43.22	43.22	0.495
Nº 03	1.851	1.358	1.50	36.36	36.36	0.583

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.082	0.163	0.10	0.076	0.076	0.10	0.098	0.065
0.20	0.126	0.251	0.20	0.120	0.120	0.20	0.109	0.073
0.35	0.159	0.317	0.35	0.164	0.164	0.35	0.142	0.095
0.50	0.192	0.384	0.50	0.197	0.197	0.50	0.164	0.109
0.75	0.225	0.450	0.75	0.230	0.230	0.75	0.197	0.131
1.00	0.258	0.516	1.00	0.252	0.252	1.00	0.230	0.153
1.25	0.280	0.560	1.25	0.263	0.263	1.25	0.241	0.161
1.50	0.291	0.582	1.50	0.274	0.274	1.50	0.263	0.175
1.75	0.302	0.604	1.75	0.296	0.296	1.75	0.285	0.190
2.00	0.324	0.648	2.00	0.318	0.318	2.00	0.307	0.205
2.50	0.346	0.692	2.50	0.340	0.340	2.50	0.340	0.227
3.00	0.357	0.714	3.00	0.362	0.362	3.00	0.362	0.242
3.50	0.357	0.714	3.50	0.373	0.373	3.50	0.384	0.256
4.00	0.357	0.714	4.00	0.384	0.384	4.00	0.406	0.271
4.50	0.357	0.714	4.50	0.395	0.395	4.50	0.428	0.286
5.00	0.357	0.714	5.00	0.406	0.406	5.00	0.450	0.300
5.50	0.357	0.714	5.50	0.417	0.417	5.50	0.473	0.315
6.00	0.357	0.714	6.00	0.428	0.428	6.00	0.484	0.322
6.50	0.357	0.714	6.50	0.450	0.450	6.50	0.528	0.352
7.00	0.357	0.714	7.00	0.461	0.461	7.00	0.539	0.359
7.50	0.357	0.714	7.50	0.473	0.473	7.50	0.561	0.374
8.00	0.357	0.714	8.00	0.484	0.484	8.00	0.583	0.388
8.50	0.357	0.714	8.50	0.495	0.495	8.50	0.583	0.388
9.00	0.357	0.714	9.00	0.495	0.495	9.00	0.583	0.388
9.50	0.357	0.714	9.50	0.495	0.495	9.50	0.583	0.388
10.00	0.357	0.714	10.00	0.495	0.495	10.00	0.583	0.388
11.00	0.357	0.714	11.00	0.495	0.495	11.00	0.583	0.388
12.00	0.357	0.714	12.00	0.495	0.495	12.00	0.583	0.388

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

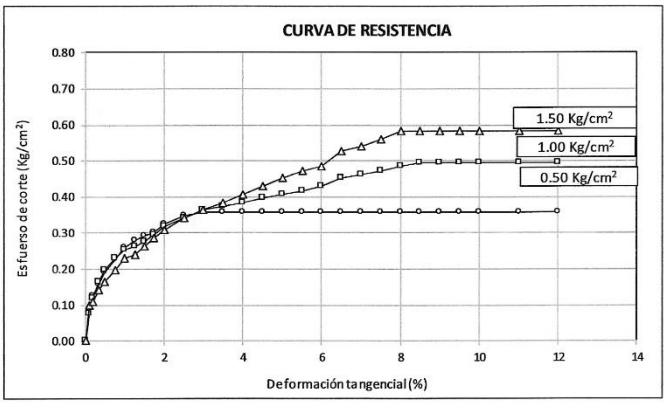
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

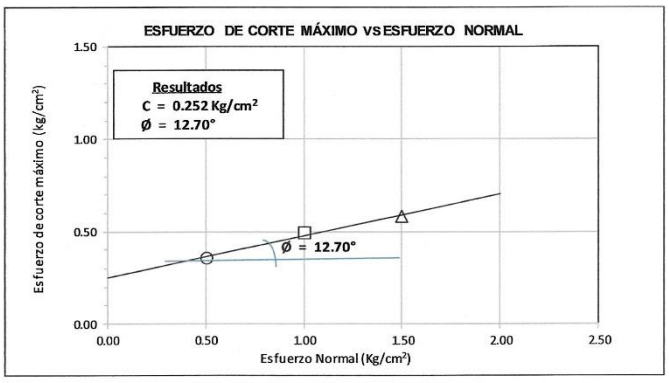
Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-02 Profundidad : 0.90 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 02 Estado: Alterado





German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C.
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo

Proyecto : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 2 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 0.90 a 1.50 mts

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$q_d = (2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Df \cdot N'_q + 0.5\ Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

		Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m^2	Qd kg/cm^2	Qad kg/cm^2
Ø =	12.7 °						
Ø' =	8.54 °						
C =	0.252	1.00		1.00	18.94	1.89	0.63
Y =	1.6	1.00		**1.50**	20.68	2.07	0.69
Nc =	8.86	1.00		**2.00**	22.55	2.26	0.75
Nq =	2.33	1.00		**3.00**	26.28	2.63	0.88
Ny =	0.40	**Factor de seguridad (FS=3)**					

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$qd = 1.3(2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Z \cdot N'q + 0.4\ Y \cdot B \cdot N'y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gráfico

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m^2	Qd kg/cm^2	Qad kg/cm^2
1.00	1.00	1.00	23.34	2.33	0.78
1.00	1.00	**1.50**	25.2	2.52	0.84
1.00	1.00	**2.00**	27.07	2.71	0.90
1.00	1.00	**3.00**	30.8	3.08	1.03
Factor de seguridad (FS=3)					

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE LOSA O PLATEAS DE CIMENTACIÓN – MÉTODO DE MEYERHOFF

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 2 Muestra: M - 2 Profundidad : 0.90 a 1.50 mts

q_d = Capacidad de Carga limite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

Ø = 12.7
Ø' = 8.5
C = 0.3
Y = 1.6
Y' = 1.0
Nc = 8.86
Nq = 2.33
Ny = 0.40
Fcs = 1.31
Fcd = 1.01
Fci = 1.00
Fqs = 1.51
Fqd = 1.00
Fqi = 1.00
Fys = 0.52
Fyd = 1.00
Fyi = 1.00
q= 0.85

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)
9.75	8.15	0.30

EC= CNcFcsFcdFci **3.0**
EQ= qNqFqsFqdFqi **1.0**
Ey= 0.5 yBNyFysFydFyi **0.34**

qu= CNcFcsFcdFci+qNqFqsFqdFqi+ 0.5 yBNyFysFydFyi

qu= 4.31
qadm= 1.44

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE ASENTAMIENTO ELÁSTICO

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 2 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 0.90 a 1.50 mts

ASENTAMIENTO ELÁSTICO

$$S = \frac{qB(1-u^2)I_f}{E_s}$$

Donde:

S = Asentamiento inmediato en cm
q = Presión de trabajo neta (Ton/m2)
B = Ancho de la cimentación (m)
u = Relación de Poisson
If = Factor de Forma (cm/m)
Es = Modulo de Elasticidad (ton/m²)

DATOS:

q =	4.50
B =	1.00
u =	0.20
If =	112
Es =	2000

S = 0.24 cm

S = 2.42 mm

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I_f (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	---
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

TIPO DE SUELO	Es (ton/m²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayerdo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-03 Profundidad : 0.90 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 02 Estado: Alterado

ESPECIMEN Nº	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm³	DENSIDAD SECA g/ cm³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm²	HUMEDAD NATURAL %	HUMEDAD ENSAYO %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm²
Nº 01	1.756	1.300	0.50	35.02	35.02	0.390
Nº 02	1.858	1.339	1.00	38.78	38.78	0.506
Nº 03	1.838	1.395	1.50	31.69	31.69	0.605

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.082	0.163	0.10	0.076	0.076	0.10	0.098	0.065
0.20	0.126	0.251	0.20	0.120	0.120	0.20	0.109	0.073
0.35	0.159	0.317	0.35	0.164	0.164	0.35	0.142	0.095
0.50	0.192	0.384	0.50	0.197	0.197	0.50	0.164	0.109
0.75	0.225	0.450	0.75	0.230	0.230	0.75	0.197	0.131
1.00	0.258	0.516	1.00	0.252	0.252	1.00	0.230	0.153
1.25	0.280	0.560	1.25	0.263	0.263	1.25	0.241	0.161
1.50	0.291	0.582	1.50	0.274	0.274	1.50	0.263	0.175
1.75	0.302	0.604	1.75	0.296	0.296	1.75	0.285	0.190
2.00	0.324	0.648	2.00	0.318	0.318	2.00	0.307	0.205
2.50	0.346	0.692	2.50	0.340	0.340	2.50	0.340	0.227
3.00	0.357	0.714	3.00	0.362	0.362	3.00	0.362	0.242
3.50	0.368	0.736	3.50	0.373	0.373	3.50	0.384	0.256
4.00	0.379	0.758	4.00	0.384	0.384	4.00	0.406	0.271
4.50	0.379	0.758	4.50	0.395	0.395	4.50	0.428	0.286
5.00	0.390	0.780	5.00	0.406	0.406	5.00	0.450	0.300
5.50	0.390	0.780	5.50	0.417	0.417	5.50	0.473	0.315
6.00	0.390	0.780	6.00	0.428	0.428	6.00	0.484	0.322
6.50	0.390	0.780	6.50	0.450	0.450	6.50	0.528	0.352
7.00	0.390	0.780	7.00	0.461	0.461	7.00	0.539	0.359
7.50	0.390	0.780	7.50	0.473	0.473	7.50	0.561	0.374
8.00	0.390	0.780	8.00	0.484	0.484	8.00	0.583	0.388
8.50	0.390	0.780	8.50	0.495	0.495	8.50	0.594	0.396
9.00	0.390	0.780	9.00	0.506	0.506	9.00	0.605	0.403
9.50	0.390	0.780	9.50	0.506	0.506	9.50	0.605	0.403
10.00	0.390	0.780	10.00	0.506	0.506	10.00	0.605	0.403
11.00	0.390	0.780	11.00	0.506	0.506	11.00	0.605	0.403
12.00	0.390	0.780	12.00	0.506	0.506	12.00	0.605	0.403

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C. Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

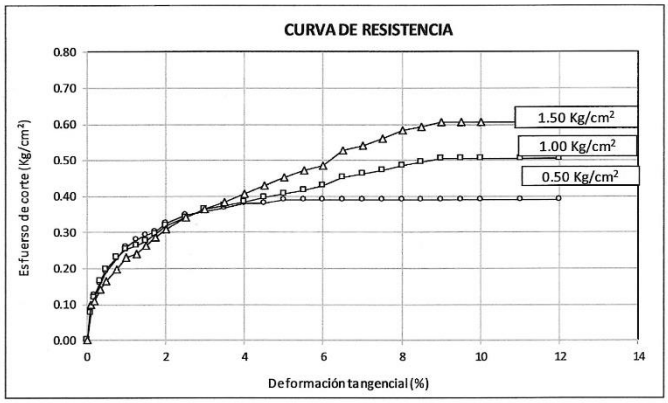
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

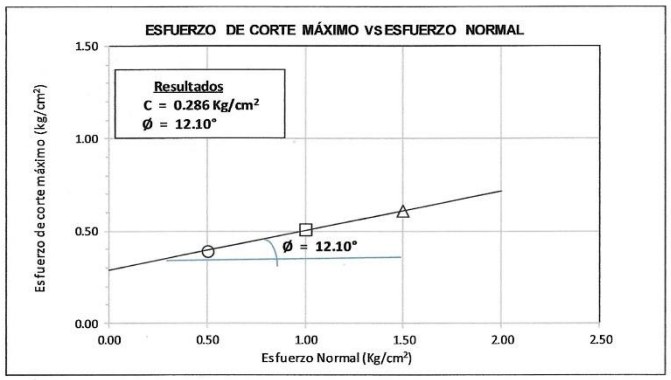
Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-03 Profundidad : 0.90 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 02 Estado: Alterado





German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Fermo Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C. Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo

Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 3 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 0.90 a 1.50 mts

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$q_d = (2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Df \cdot N'_q + 0.5\,Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

DATOS:

		Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qd	Qad
Ø =	12.1 °	B (m)	L (m)	Df (m)	t/m^2	kg/cm^2	kg/cm^2
Ø' =	8.13 °						
C =	0.286	1.00		1.00	20.39	2.04	0.68
Y =	1.6	1.00		**1.50**	22.07	2.21	0.74
Nc =	8.66	1.00		**2.00**	23.87	2.39	0.80
Nq =	2.24	1.00		**3.00**	27.45	2.75	0.92
Ny =	0.36	**Factor de seguridad (FS=3)**					

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$qd = 1.3(2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Z \cdot N'q + 0.4\,Y \cdot B \cdot N'y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qd	Qad
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m^2	kg/cm^2	kg/cm^2
1.00	1.00	1.00	25.29	2.53	0.84
1.00	1.00	**1.50**	27.08	2.71	0.90
1.00	1.00	**2.00**	28.87	2.89	0.96
1.00	1.00	**3.00**	32.45	3.25	1.08
Factor de seguridad (FS=3)					

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE LOSA O PLATEAS DE CIMENTACIÓN – MÉTODO DE MEYERHOFF

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 3 Muestra: M - 2 Profundidad : 0.90 a 1.50 mts

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

Ø = 12.1
Ø' = 8.1
C = 0.3
Y = 1.6
Y' = 1.0
Nc = 8.66
Nq = 2.24
Ny = 0.36
Fcs = 1.31
Fcd = 1.01
Fci = 1.00
Fqs = 1.52
Fqd = 1.00
Fqi = 1.00
Fys = 0.52
Fyd = 1.00
Fyi = 1.00
q= 0.81

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)
9.75	8.15	0.30

EC= CNcFcsFcdFci **3.3**
EQ= qNqFqsFqdFqi **0.9**
Ey= 0.5 yBNyFysFydFyi **0.31**

qu= CNcFcsFcdFci+qNqFqsFqdFqi+ 0.5 yBNyFysFydFyi

qu= 4.51
qadm= 1.50

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE ASENTAMIENTO ELÁSTICO

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 3 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 0.90 a 1.50 mts

ASENTAMIENTO ELÁSTICO

$$S = \frac{qB(1-u^2)I_f}{E_s}$$

Donde:

S = Asentamiento inmediato en cm
q = Presión de trabajo neta (Ton/m2)
B = Ancho de la cimentación (m)
u = Relación de Poisson
If = Factor de Forma (cm/m)
Es = Modulo de Elasticidad (ton/m²)

DATOS:

q =	5.00
B =	1.00
u =	0.20
If =	112
Es =	2000

S = 0.27 cm

S = 2.69 mm

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I_f (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	---
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	264	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

TIPO DE SUELO	Es (ton/m²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA SATURADA	0.4 – 0.5
NO SATURADA	0.1 – 0.3
ARENOSA	0.2 – 0.3
LIMO	0.3 – 0.35
ARENA DENSA	0.2 – 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 – 0.4
LOESS	0.1 – 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-04 Profundidad : 1.00 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 02 Estado: Alterado

ESPECIMEN Nº	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm³	DENSIDAD SECA g/ cm³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm²	HUMEDAD NATURAL %	HUMEDAD ENSAYO %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm²
Nº 01	1.797	1.331	0.50	35.02	35.02	0.384
Nº 02	1.867	1.345	1.00	38.78	38.78	0.528
Nº 03	1.878	1.426	1.50	31.69	31.69	0.616

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.054	0.108	0.10	0.076	0.076	0.10	0.098	0.065
0.20	0.098	0.196	0.20	0.120	0.120	0.20	0.109	0.073
0.35	0.131	0.262	0.35	0.164	0.164	0.35	0.142	0.095
0.50	0.164	0.328	0.50	0.197	0.197	0.50	0.164	0.109
0.75	0.197	0.394	0.75	0.230	0.230	0.75	0.197	0.131
1.00	0.230	0.460	1.00	0.252	0.252	1.00	0.230	0.153
1.25	0.252	0.504	1.25	0.263	0.263	1.25	0.241	0.161
1.50	0.263	0.526	1.50	0.274	0.274	1.50	0.263	0.175
1.75	0.274	0.548	1.75	0.296	0.296	1.75	0.285	0.190
2.00	0.296	0.592	2.00	0.318	0.318	2.00	0.307	0.205
2.50	0.318	0.637	2.50	0.340	0.340	2.50	0.340	0.227
3.00	0.329	0.659	3.00	0.362	0.362	3.00	0.362	0.242
3.50	0.340	0.681	3.50	0.373	0.373	3.50	0.384	0.256
4.00	0.351	0.703	4.00	0.384	0.384	4.00	0.406	0.271
4.50	0.351	0.703	4.50	0.395	0.395	4.50	0.428	0.286
5.00	0.362	0.725	5.00	0.406	0.406	5.00	0.450	0.300
5.50	0.373	0.747	5.50	0.417	0.417	5.50	0.473	0.315
6.00	0.384	0.769	6.00	0.428	0.428	6.00	0.484	0.322
6.50	0.384	0.769	6.50	0.450	0.450	6.50	0.528	0.352
7.00	0.384	0.769	7.00	0.461	0.461	7.00	0.539	0.359
7.50	0.384	0.769	7.50	0.473	0.473	7.50	0.561	0.374
8.00	0.384	0.769	8.00	0.484	0.484	8.00	0.583	0.388
8.50	0.384	0.769	8.50	0.495	0.495	8.50	0.594	0.396
9.00	0.384	0.769	9.00	0.517	0.517	9.00	0.605	0.403
9.50	0.384	0.769	9.50	0.528	0.528	9.50	0.616	0.410
10.00	0.384	0.769	10.00	0.528	0.528	10.00	0.616	0.410
11.00	0.384	0.769	11.00	0.528	0.528	11.00	0.616	0.410
12.00	0.384	0.769	12.00	0.528	0.528	12.00	0.616	0.410

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

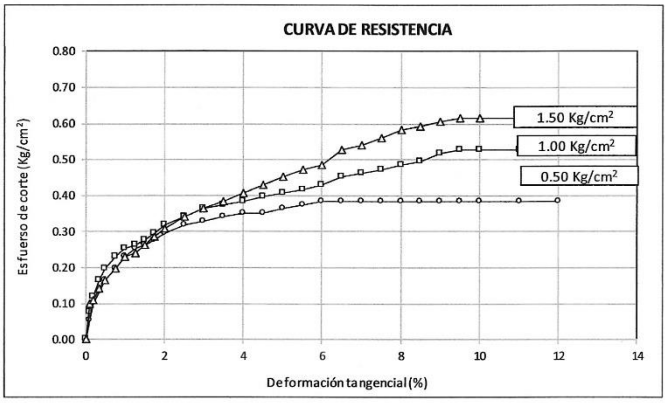
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

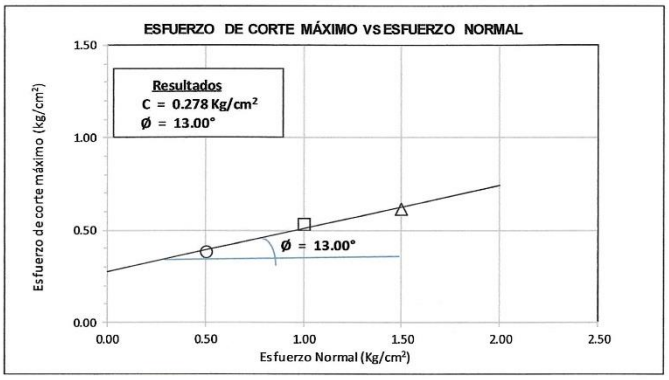
Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Obra : "Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO: SUELOS. Método de ensayo para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas
REFERENCIA: N.T.P. 339.171 - 2002 / ASTM D - 3080

Calicata : C-04 Profundidad : 1.00 - 1.50 m SUCS: SC-SM
Muestra : M - 02 Estado: Alterado





German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C. Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo

Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 4 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 1.00 a 1.50 mts

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$q_d = (2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Df \cdot N'_q + 0.5\ Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

DATOS:

		Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qd	Qad
Ø =	13.0 °	B (m)	L (m)	Df (m)	t/m^2	kg/cm^2	kg/cm^2
Ø' =	8.75 °	1.00		1.00	20.75	2.08	0.69
C =	0.278	1.00		**1.50**	22.53	2.25	0.75
Y =	1.6	1.00		**2.00**	24.43	2.44	0.81
Nc =	8.96	1.00		**3.00**	28.24	2.82	0.94
Nq =	2.38	**Factor de seguridad (FS=3)**					
Ny =	0.41						

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$qd = 1.3(2/3)C \cdot N'c + Y \cdot Z \cdot N'q + 0.4\ Y \cdot B \cdot N'y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qd	Qad
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m^2	kg/cm^2	kg/cm^2
1.00	1.00	1.00	25.66	2.57	0.86
1.00	1.00	**1.50**	27.57	2.76	0.92
1.00	1.00	**2.00**	29.47	2.95	0.98
1.00	1.00	**3.00**	33.28	3.33	1.11
Factor de seguridad (FS=3)					

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE LOSA O PLATEAS DE CIMENTACIÓN – MÉTODO DE MEYERHOFF

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pitipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 4 Muestra: M - 2 Profundidad : 1.00 a 1.50 mts

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
C = Cohesiòn del suelo en Tm/m^2
Y = Peso volumètrico del suelo en Tm/m^3
Df = Profundidad de desplante de la cimentaciòn en metros
B = Ancho de la zapata, en metros
N'c N'q, N'y = Factores de carga obtenidas del gràfico

Ø = 13.0
Ø' = 8.7
C = 0.3
Y = 1.6
Y' = 1.0
Nc = 8.96
Nq = 2.38
Ny = 0.41
Fcs = 1.32
Fcd = 1.01
Fci = 1.00
Fqs = 1.51
Fqd = 1.00
Fqi = 1.00
Fys = 0.52
Fyd = 1.00
Fyi = 1.00
q= 0.87

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)
9.75	8.15	0.30

EC= CNcFcsFcdFci **3.3**
EQ= qNqFqsFqdFqi **1.0**
Ey= 0.5 yBNyFysFydFyi **0.35**

qu= CNcFcsFcdFci+qNqFqsFqdFqi+ 0.5 yBNyFysFydFyi

qu= 4.72
qadm= 1.57

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

CALCULO DE ASENTAMIENTO ELÁSTICO

Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto :"Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021"

Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

Calicata : C - 4 **Muestra:** M - 2 **Profundidad :** 1.00 a 1.50 mts

ASENTAMIENTO ELÁSTICO

$$S = \frac{qB(1-u^2)I_f}{E_s}$$

Donde:

S = Asentamiento inmediato en cm
q = Presión de trabajo neta (Ton/m2)
B = Ancho de la cimentación (m)
u = Relación de Poisson
If = Factor de Forma (cm/m)
Es = Modulo de Elasticidad (ton/m²)

DATOS:

q =	5.10
B =	1.00
u =	0.20
If =	112
Es =	2000

S =	0.27 cm
S =	2.74 mm

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	---
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

TIPO DE SUELO	Es (ton/m²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1600 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA SATURADA	0.4 – 0.5
NO SATURADA	0.1 – 0.3
ARENOSA	0.2 – 0.3
LIMO	0.3 – 0.35
ARENA : DENSA	0.2 – 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 – 0.4
LOESS	0.1 – 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención : Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO : Peso específico relativo de sólidos (G_s)-Material que pasa la malla Nº 4
REFERENCIA : NTP 339.131 ASTM D - 854

			C-01 M-2	C-02 M-2	C-03 M-2	C-04-M2
1. Nº de fiola			F-2	F-3	F-2	F-3
2. Peso de la fiola		g.	98.05	110.16	110.03	92.4
3. Peso de la muestra de suelo - seco		g.	50.0	50.0	50.0	50.0
4. Peso de la muestra de suelo seco + peso de la fiol	(2+3)	g.	148.1	160.2	160.0	142.4
5. Peso de la muestra + Fiola + agua		g.	376.2	388.3	396.5	352.8
6. Peso de la fiola + peso de agua		g.	347.0	359.1	367.5	322.6
7. Peso específico relativo de sólidos (G_s)	(3)/((3+6)-5)	g/cm³	2.400	2.398	2.373	2.525

OBSERVACIONES :
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Farro Ojeda Ayudo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C.
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO Nº 3209

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
Muestra M-02
Calicata C-02

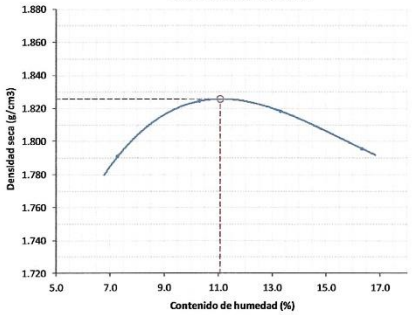
DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	10411	10605	10706	10766
Peso del molde (g)	6350	6350	6350	6350
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4061	4255	4356	4416
Volumen del molde (cm3)	2114	2114	2114	2114
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	1.921	2.013	2.061	2.089
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara (g)	332.6	332.6	331.8	342.1
Peso del suelo seco + tara (g)	312.1	304.4	296.3	298.3
Peso de tara (g)	30.4	31.2	29.8	30.2
Peso de agua (g)	20.5	28.2	35.5	43.8
Peso de suelo seco (g)	281.7	273.2	266.5	268.1
Contenido de agua (%)	7.3	10.3	13.3	16.3
Peso volumétrico seco (g/cm3)	1.791	1.824	1.818	1.796

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO.

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM.	% Q. PASA
2"	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0
N°04	4872.0	22.2	22.2	77.8
<N°04	17107	77.8	100.0	0.0

PESO: g.
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "B"
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
NÚMERO DE GOLPES : 25
NÚMERO DE CAPAS : 5
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual

GRAFICO DEL PROCTOR



DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.826 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	11.08 %

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Acevedo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C. Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO Nº 3209

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
Muestra M-02
Calicata C-02

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	4		5		6	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		26		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12780	12954	12445	12622	12190	12420
Peso de molde (g)	8473	8473	8281	8281	8029	8029
Peso del suelo húmedo (g)	4307	4481	4164	4341	4161	4391
Volumen del molde (cm3)	2119	2119	2115	2115	2144	2144
Densidad húmeda (g/cm3)	2.033	2.115	1.969	2.052	1.941	2.048
Densidad seca (g/cm3)	1.829	1.829	1.764	1.764	1.737	1.737

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo húmedo (g)	410.2	4481.0	385.6	4341.0	375.8	4391.0
Tara + Suelo seco (g)	373.5	4307.0	352.6	4164.0	340.1	4161.0
Peso del Agua (g)	36.7	174	33	177	35.7	230
Peso del tara (g)	43.6	0.0	68.1	0.0	36.5	0.0
Peso del suelo seco (g)	329.9	3875.8	284.5	3731.2	303.6	3723.2
Porcentaje de humedad (%)	11.1	15.6	11.6	16.3	11.8	17.9

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN							
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%
1/11/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
2/11/2021	11.3	24	9.5	0.010		5.6	0.006		5.9	0.006	
3/11/2021	11.3	48	10.2	0.010		11.0	0.011		12.0	0.012	
4/11/2021	11.3	72	10.6	0.011		11.5	0.012		12.5	0.013	
5/11/2021	11.3	96	10.9	0.011		11.9	0.012		13.0	0.013	
			11.66	total	0.09	11.61	total	0.09	11.63	total	0.10

TIEMPO	PENETRACIÓN Mm.	PENETRACIÓN Pulg.	CARGA STAND. Kg./cm²	PENETRACIÓN MOLDE Nº 4 CARGA L. Digital	CARGA kgf	CORRECCIÓN Kg/cm2	CORRECCIÓN %	MOLDE Nº 5 CARGA L. Digital	CARGA kgf	CORRECCIÓN Kg/cm2	CORRECCIÓN %	MOLDE Nº 6 CARGA L. Digital	CARGA kgf	CORRECCIÓN Kg/cm2	CORRECCIÓN %
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		7	7			5	5			10	10		
1'00"	1.270	0.050		10	10			15	15			13	13		
1'30"	1.910	0.075		55	55			65	65			75	75		
2'00"	2.540	0.100	70.31	180	180	9.2	22.6	150	150	8.6	12.2	90	90	5.8	8.3
2'30"	3.170	0.125		375	375			190	190			110	110		
3'00"	3.810	0.150		480	480			240	240			170	170		
4'00"	5.080	0.200	105.46	562	562	28.6	29.1	305	305	16.4	15.5	210	210	10.7	10.1
6'00"	7.620	0.300		780	780			420	420			280	280		
8'00"	10.160	0.400		915	915			510	510			320	320		
10'00"	12.700	0.500		1050	1050			580	580			381	381		

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C. Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO Nº 3209

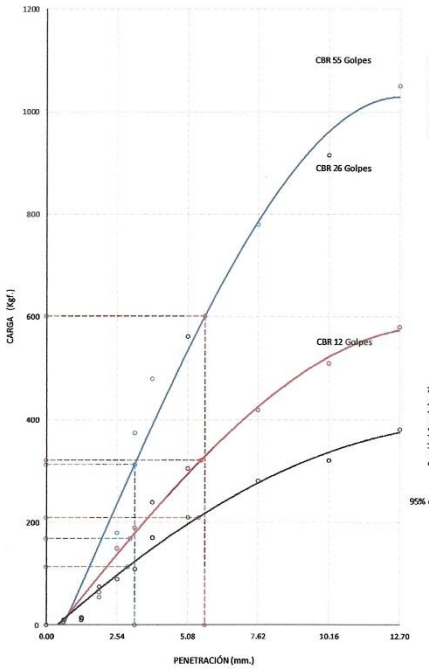
Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

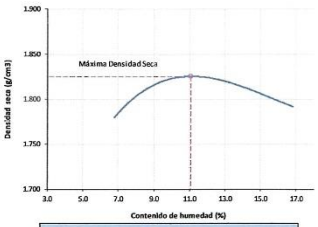
REFERENCIA DE LA MUESTRA
Muestra M-02
Calicata C-02

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN



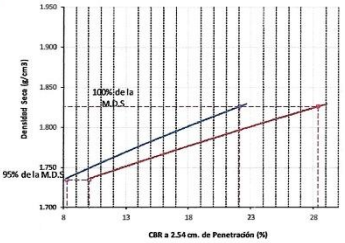
CARGA STAND. Kg./cm²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	9.2	22.6	8.6	12.2	5.8	8.3
105.46	5.08	0.2	28.6	29.1	16.4	15.5	10.7	10.1

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "B"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.826 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 11.08 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpe	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	1.829 g/cm3	22.6 %	29.1 %
26	1.764 g/cm3	12.2 %	15.5 %
12	1.737 g/cm3	8.3 %	10.1 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1" 2.54 cm.	0.2" 5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	**22.1 %**	**28.4 %**
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	**8.3 %**	**10.1 %**
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C.
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO Nº 3209

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).

NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557

REFERENCIA DE LA MUESTRA
Muestra M-03
Calicata C-01

FECHA DEL ENSAYO: 1/10/2021

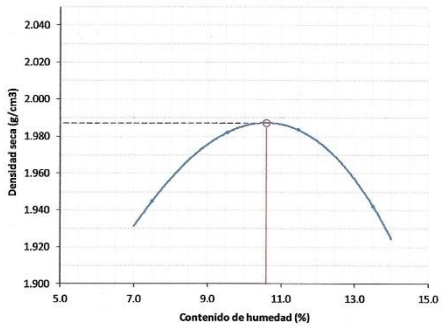
DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4
Peso del suelo + molde (g)	10770	10940	11024	11010
Peso del molde (g)	6350	6350	6350	6350
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4420	4590	4674	4660
Volumen del molde (cm3)	2114	2114	2114	2114
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	2.091	2.171	2.211	2.204
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara (g)	337.5	333.0	338.4	340.2
Peso del suelo seco + tara (g)	316.5	306.4	307.3	303.9
Peso de tara (g)	36.6	27.7	36.2	35.2
Peso de agua (g)	21	26.6	31.1	36.3
Peso de suelo seco (g)	279.9	278.7	271.1	268.7
Contenido de agua (%)	7.5	9.5	11.5	13.5
Peso volumétrico seco (g/cm3)	1.945	1.982	1.983	1.942

DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO.

TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM.	% Q. PASA
2"	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0
N°04	4872.0	22.2	22.2	77.8
<N°04	17107	77.8	100.0	0.0

PESO: g.
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : **"B"**
MOLDE UTILIZADO (pulg.) : **4**
NÚMERO DE GOLPES : **25**
NÚMERO DE CAPAS : **5**
MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : **Húmedo**
DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : **Manual**

GRAFICO DEL PROCTOR



DENSIDAD MAXIMA SECA :	1.987 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	10.60 %

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO Nº 3209

Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA
Muestra M-03
Calicata C-01

DATOS DEL ENSAYO	COMPACTACIÓN					
Nº Molde	1		2		3	
Nº Capa	5		5		5	
Nº Golpes por capa	55		26		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12745	13054	12410	12692	12309	12590
Peso de molde (g)	8059	8059	8055	8055	8134	8134
Peso del suelo húmedo (g)	4686	4995	4355	4637	4175	4456
Volumen del molde (cm3)	2129	2129	2132	2132	2133	2133
Densidad húmeda (g/cm3)	2.201	2.346	2.043	2.175	1.957	2.089
Densidad seca (g/cm3)	1.988	1.988	1.840	1.840	1.759	1.759

DATOS DEL ENSAYO	HUMEDAD					
Nº Tara	-	-	-	-	-	-
Tara + Suelo húmedo (g)	351.1	4995.0	463.5	4637.0	305.4	4456.0
Tara + Suelo seco (g)	321.3	4686.0	424.2	4355.0	278.2	4175.0
Peso del Agua (g)	29.8	309	39.34	282	27.22	281
Peso del tara (g)	43.6	0.0	68.1	0.0	36.5	0.0
Peso del suelo seco (g)	277.7	4231.9	356.1	3921.7	241.7	3752.4
Porcentaje de humedad (%)	10.7	18.0	11.0	18.2	11.3	18.8

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%
1/11/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
2/11/2021	11.3	24	6.5	0.007		2.6	0.003		6.8	0.007	
3/11/2021	11.3	48	6.6	0.007		5.5	0.006		7.1	0.007	
4/11/2021	11.3	72	6.8	0.007		5.6	0.006		7.8	0.008	
5/11/2021	11.3	96	6.8	0.007		5.7	0.006		7.9	0.008	
			11.64	total	0.06	11.67	total	0.05	11.62	total	0.06

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm²	PENETRACIÓN											
				MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.		L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%	L. Digital	kgf	Kg/cm2	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		5	5			10	10			39	39		
1'00"	1.270	0.050		16	16			65	65			70	70		
1'30"	1.910	0.075		60	60			169	169			101	101		
2'00"	2.540	0.100	70.31	200	200	10.2	24.9	200	200	10.6	15.1	102	102	7.0	10.0
2'30"	3.170	0.125		388	388			214	214			189	189		
3'00"	3.810	0.150		582	582			265	265			208	208		
4'00"	5.080	0.200	105.46	724	724	36.9	35.9	360	360	18.2	17.3	235	235	12.3	11.7
6'00"	7.620	0.300		892	892			475	475			315	315		
8'00"	10.160	0.400		1606	1606			505	505			391	391		
10'00"	12.700	0.500		1940	1940			606	606			455	455		

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firmo Ojeda Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

FERMATI S.A.C.
Constructora y Servicios Generales

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO Nº 3209

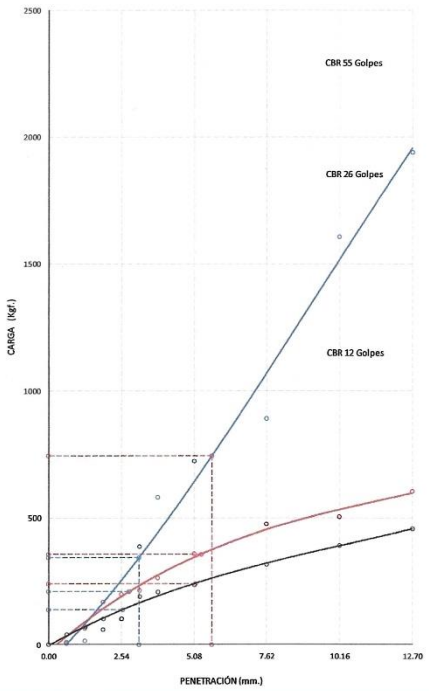
Expediente Nº : 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante : Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Proyecto : Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Ubicación : Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021
Fecha de emisión sábado, 0 de Enero de 1900

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

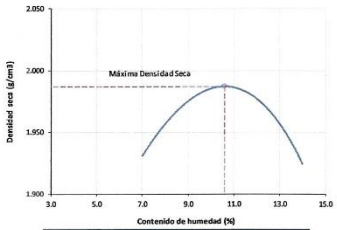
REFERENCIA DE LA MUESTRA
Muestra M-03
Calicata C-01

GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN



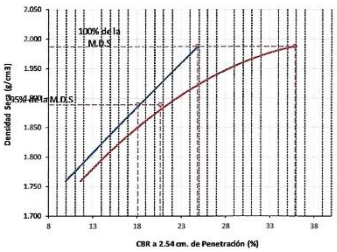
CARGA STAND. Kg./cm²	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%	Kg/cm2	%
70.31	2.54	0.1	10.2	24.9	10.6	15.1	7.0	10.0
105.46	5.08	0.2	36.9	35.9	18.2	17.3	12.3	11.7

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "B"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.987 g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.60 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpe	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	1.988 g/cm3	24.9 %	35.9 %
26	1.840 g/cm3	15.1 %	17.3 %
12	1.759 g/cm3	10.0 %	11.7 %

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.

Valor del CBR de Penetración:	0.1" 2.54 cm.	0.2" 5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	**24.9 %**	**35.9 %**
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	**18.2 %**	**20.7 %**
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Expediente	: 1401 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C
Solicitante	: Anderson Stalin Sanchez Saucedo
Atención	: Escuela de Ingenieria Civil Ambiental
Proyecto	: Diseño para el Mejoramiento de la Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021
Lugar	: Batan Grande del Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque
Fecha de emisión	: Chiclayo, 15 de Noviembre del 2021

ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos
REFERENCIA : NTP 339.139 / BS-1377

Calicata : C-01
Muestra : M-2
Profundidad : 1.00 - 1.50 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.801
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.690

Calicata : C-02
Muestra : M-2
Profundidad : 0.90 - 1.50 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.732
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.618

Calicata : C-03
Muestra : M-2
Profundidad : 0.90 - 1.50 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.748
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.661

Calicata : C-04
Muestra : M-2
Profundidad : 0.90 - 2.10 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm^3	1.826
Peso volumétrico seco	g/cm^3	1.646

OBSERVACIONES :
- Muestreo e identificación realizado por el solicitante
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ojeda Arteaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

3. Memoria Descriptiva

3.1. Memoria Descriptiva de Arquitectura

1.1.Generalidades

El proyecto básicamente se basa en el diseño del Mercado Municipal de Batan Grande ubicado en el distrito de Pítipo, con el fin de satisfacer las necesidades de la población.

El Mercado Municipal de Batan Grande ha sido diseñado en cuanto a la distribución de espacios y funcionalidad de acuerdo a los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.2. Ubicación

El aérea de terreno donde se va a desarrollar el proyecto del Mercado Municipal se localiza frente a la calle Real eje principal de la localidad de Batan Grande, comprende un área aproximadamente de 3,508 m2 asumiendo los retiros correspondientes en la calle Real y sus alrededores. Las calles con las que limita dicho mercado se muestran a continuación:

Norte: Calle Real

Sur: Calle Tupac Amaru

Este: Calle Prolongación la Quinta

Oeste: Calle Tupac Amaru

1.3. Situación actual del terreno

El terreno donde se realizará el proyecto es propiedad de la municipalidad distrital de Pítipo, en dicho terreno se encuentra aún el mercado antiguo, el cual se encuentra en condiciones deplorables en cuanto a la infraestructura, instalaciones eléctricas y sanitarias.

1.4. Perímetros y Área

Del Terreno

El área del terreno es de forma cuadrada, cuenta con un área aproximada de 3,508 m2, además cabe recalcar que el área tomada por el proyecto a construir será de 2138.566 m2.

De la Edificación

La edificación a construirse es de 2 niveles, además cuenta con estructuras metálicas con forma de arco, el cual se detallan a continuación las áreas por piso:

Primer Nivel:

Segundo Nivel:

1.5. Vías de Acceso

El Mercado tiene 4 accesos peatonales ubicados a los costados de dicha infraestructura, tiene acceso vehicular a través de la calle real que está ubicada al norte del proyecto.

1.6. Descripción de la Infraestructura del Mercado

Primer Nivel

- Oficina administrativa
- SSHH
- Almacén
- Cuarto de maquinas
- Frigoríficos
- Puestos de pescados
- Puesto de carnes
- Puesto de pollos
- Puesto de frutas
- Puestos de verduras

Segundo Nivel

- Puestos de Ropa
- Peluquería
- Puesto de Abarrotes

3.2. Memoria Descriptiva de Estructuras

1. Descripción de la edificación

El proyecto es un Mercado de 2 niveles destinado a la venta de los productos de primera necesidad. Las dimensiones del terreno son de 52.72 m x 40.58 m, además cuenta con 3 arcos los cuales tienen una cobertura liviana, así mismo cuenta con 5 escaleras las cuales dan acceso al segundo nivel.

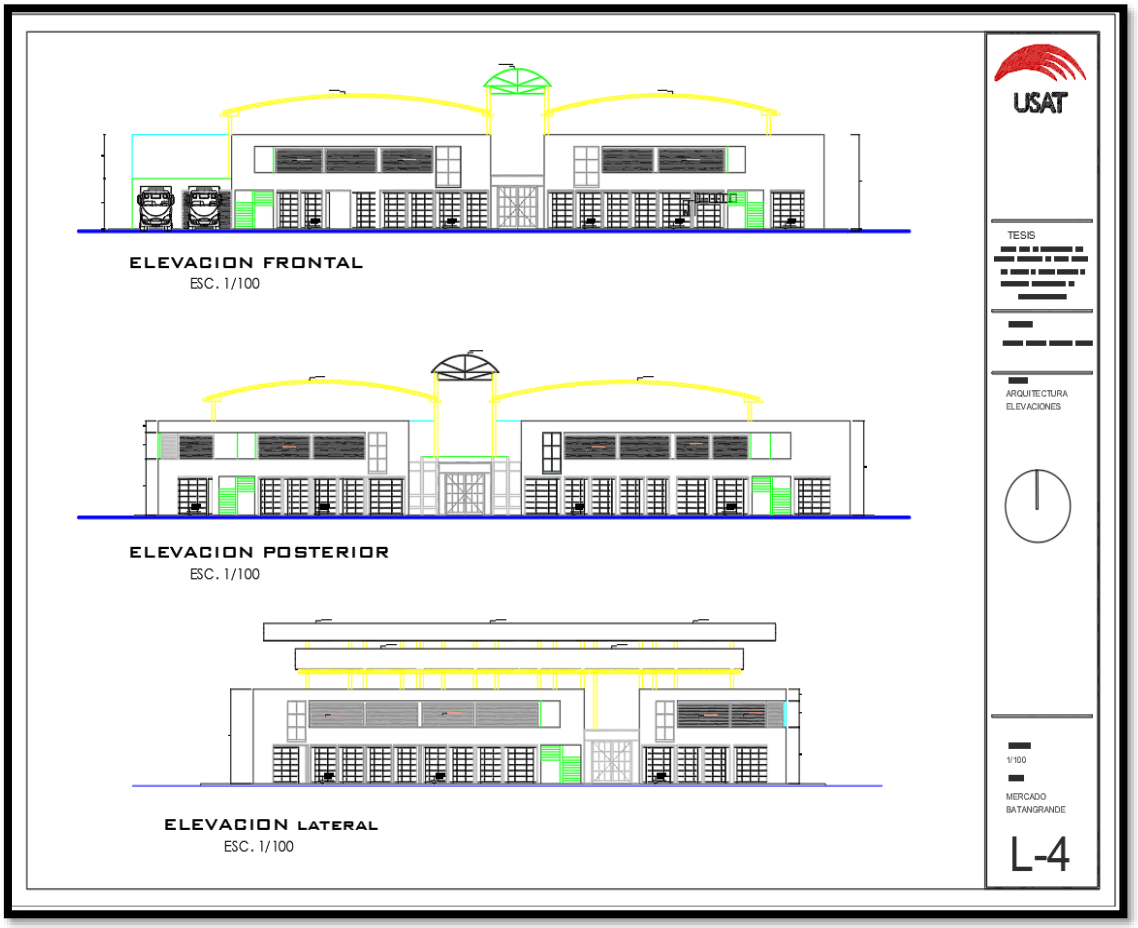


Imagen 01: Elevación del mercado

2. Estructuración y Predimensionamiento

El sistema estructural utilizado en esta edificación es aporticado en ambas direcciones, en el cual el muro está separado del pórtico mediante columnetas que confinan al muro.

El predimensionamiento nos permite tener dimensiones tentativas de los diferentes elementos estructurales, pero para validar esos datos tenemos que modelar la estructura en un programa el cual le colocaremos todas las cargas que se pueden presentar.

A continuación, se detalla las dimensiones de los elementos estructurales verificados con el programa ETABS.

-Losas: El sistema esta conformado por 2 tipos de losa aligeradas de espesor de 25 cm y de 20 cm.

-Vigas: Está compuesto por vigas peraltadas como se detallan a continuación:

- VP-(0.25x0.35) m
- VP-(0.25x0.40) m
- VP-(0.25x0.45) m

-Columnas: Está compuesto por vigas peraltadas como se detallan a continuación:

- C1 (0.30x0.30) m
- C2-(0.30x0.35) m
- C3-(0.35x0.35) m
- C4-(0.40x0.50) m
- C5-(0.35x0.40) m

3. Metrado de Cargas

Para el Metrado de cargas se ha tenido en cuenta la Norma de cargas E-020 se consideró una sobre carga de 500 kg/cm2 ya que la edificación esta destinada para un Mercado.

- ✓ Peso de losa e=25 cm (350 kg/m2)
- ✓ Tabiquería (150 kg/m2)
- ✓ Acabados (100 kg/m2)
- ✓ Sobre carga (500kg/m2)

4. Análisis Sísmico

La Norma E 0.30 define 6 parámetros sísmicos que depende del tipo de suelo, configuración estructural, el tipo de uso y posibles irregularidades que puedan existir. A continuación, se detalla los parámetros utilizados para el análisis de la estructura.

PARAMETROS DE DISEÑO	
Z=	0.45
U=	1.5
C=	2.5
S=	1.10
TP=	1
TL=	1.6
R=	8

Imagen 02: Parámetros Sísmicos

5. Cimentación

La cimentación de dicha edificación está compuesta por zapatas conectadas con vigas de conexión y también cuenta con zapatas combinadas de peralte de 50 cm.

3.3. Memoria Descriptiva de Instalaciones Sanitarias

1. Generalidades

La presente Memoria Descriptiva corresponde al Proyecto “Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021”, donde se describe los procesos para calcular las Instalaciones Sanitarias interiores de Agua y Desagüe de la nueva Infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande.

2. Objetivo

Realizar el diseño de las Instalaciones Sanitarias del nuevo Mercado Municipal de Batan Grande.

3. Normas y Reglamento

La normativa utilizada para realizar las instalaciones de Agua y Desagüe se detallan a continuación.

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Norma Técnica I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

4. Abastecimiento de Agua

El abastecimiento de agua se ha considerado mediante toma directa de la Red Pública, con una (01) conexión domiciliaria de Ø3/4”, la cual alimentará a 01 cisterna de V= 28.00 m3.

5. Descripción del sistema de Agua

Como se ha indicado, el abastecimiento de agua se ha considerado mediante una (01) conexión domiciliaria de Ø3/4”, la cual alimentará una cisterna de agua dura de 28.00 m3, desde allí se distribuirá el agua mediante equipo de bombeo de presión constante y velocidad variable hacia un tanque elevado de 4 m3, así mismo la tubería de alimentación es de Ø3/4” y de Ø1/2” desde el medidor hacia cada ambiente.

La conexión domiciliaria considera un tiempo de llenado de cisterna de 6 horas, de acuerdo a los cálculos realizados en la memoria de cálculo el caudal de

impulsión es de 3.00 l.p.s., lo que corresponde una tubería de distribución de Ø2”, y una potencia de 2.00 H.P. Aproximadamente.

6. Descripción del Sistema de Desagüe

El sistema de Desagües ha sido diseñado para ser evacuado totalmente por gravedad a través de cajas de registro de 0.30x0.60 m, antes de su entrega a la respectiva conexión domiciliaria de Desagüe.

La red de desagüe tiene tuberías de Ø 2” (50mm) las cuales recogen las aguas servidas para luego llevarlas a la red principal de Ø 4” (110mm) de diámetro, las tuberías serán de PVC media presión.

7. Drenaje de Lluvias

Como previsión se han proyectado canaletas para drenaje de lluvias las cuales recogen las aguas de lluvia y mediante una tubería son evacuadas de los techos, la red de agua de lluvias contará con una red independiente a la red de desagüe, la que descargará a la caja de registro final de desagüe, previo a la entrega a la respectiva conexión domiciliaria.

3.4. Memoria Descriptiva de Instalaciones Eléctricas

1. Generalidades

La presente Memoria Descriptiva corresponde al Proyecto "Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021".

La elaboración del Proyecto de Instalaciones Eléctricas, para la construcción del proyecto en mención, ha sido desarrollada en base a los planos de Arquitectura y complementa con la distribución de equipos.

2. Objetivo

Realizar el diseño de las Instalaciones Eléctricas del nuevo Mercado Municipal de Batan Grande.

3. Normas y Reglamentos

- El Proyecto se ha desarrollado de conformidad con las siguientes Normas vigentes:
- Código Nacional de Electricidad "CNE" Utilización 2006.
- Normas Técnicas Peruanas "NTP".
- International Electrotechnical Commission "IEC".
- Reglamento Nacional de Edificaciones 2006.
- Normas de la DGE emitidas por el Ministerio de Energía y Minas.

4. Descripción general del Proyecto

Teniendo en cuenta que el sistema se ha diseñado en la tensión de 380/ 220 Voltios, trifásico, con el Sistema de Protección TN-S e IT, de conformidad con la Norma IEC 60364. Se requiere de un sistema eléctrico para los ambientes proyectados; los trabajos a desarrollar son:

4.1. Suministro de Energía Eléctrica

Sistema Eléctrico de Media Tensión

Como parte del sistema de instalaciones eléctricas, el proyecto contempla el ambiente para una subestación, donde se considerarán los diseños referenciales del equipamiento en media tensión, que comprende la celda de llegada, celda de protección y celda de transformación de 630 kVA; y la red en media tensión.

Sistema Eléctrico de Baja Tensión

Desde la subestación eléctrica en 22.9/0.40-0.23 kV, se alimentará al sistema de baja tensión, para lo cual se proyectará un cable tipo N2XOH libre de halógenos, que alimentará al Tablero de Transferencia Automática, esta transferencia estará encargada de alimentar a su vez al Tablero General TG, los tableros generales serán del tipo autosoportado.

4.2. Tablero Eléctrico

Los tableros generales serán del tipo autosoportado, los demás serán adosados en los lugares indicados en los planos del proyecto.

4.3. Circuitos Derivados

Los circuitos eléctricos que se derivan de los tableros de distribución, y que son para alumbrado, tomacorrientes, equipos en general se instalarán con tuberías adosadas al techo tipo metálicas (EMT, IMC) y empotradas del tipo PVC-P, y cable libre de halógeno.

4.4. Iluminación

Los niveles de iluminación para las diferentes áreas de trabajo, han sido determinados en función de los niveles de iluminación establecidos en el Art. 3 de la Norma EM.010 del Reglamento Nacional de Edificación.

4.5. Tomacorrientes

Los tomacorrientes serán dobles con puesta a tierra y de acuerdo a la normativa vigente. Su ubicación y uso será de acuerdo a lo indicado en planos del proyecto definitivo, sus características serán de acuerdo a las especificaciones técnicas.

4.5. Sistema de puesta a Tierra

Cada tablero tendrá su puesta a tierra como se detalla en los planos del proyecto.

5. Máxima Demanda

La máxima demanda se ha realizado de acuerdo al C.N.E, capacidad de equipos y factores de simultaneidad de uso.

6. Memoria de Cálculo

a. Memoria de Cálculo

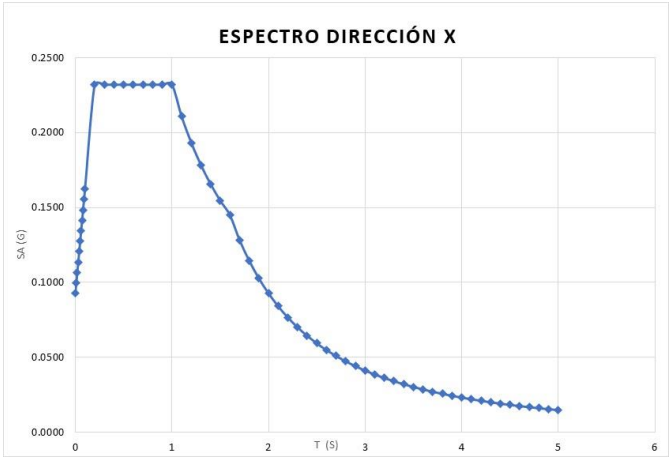
Estructuras

. ESPECTRO DE PSEUDOACELERACIÓN

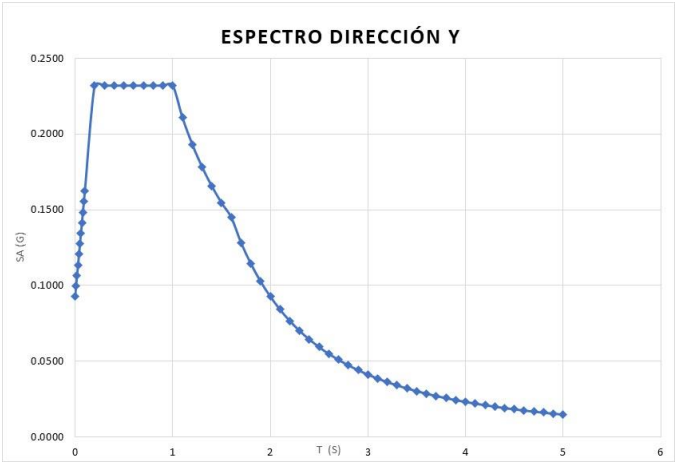
Perfil de Suelo	S3	Suelo Blando
Zona Sismica	Z4	Pítipo
Categoria	A	Mercado

Z	0.45
T_P (s)	1.00
TL (s)	1.60
Factor de suelo "S"	1.10
Factor de Uso "U"	1.50
Rx	8.00
Ry	8.00

Fuente: Elaboración Propia

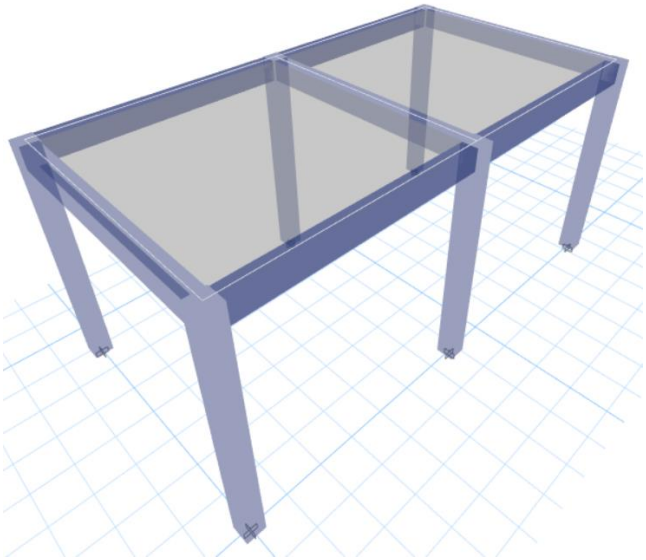


Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 01



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 01

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.006424	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006643	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006424	2.5696	2.5696	2.5696	1.00000	REGULAR
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006643	2.6572	2.6572	2.6178	1.01505	REGULAR
	0.006643	2.6572				
	0.006446	2.5784				
	0.006446	2.5784				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006424	2.5696	2.5696	2.5696	1.00000	REGULAR
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006643	2.6572	2.6572	2.6178	1.01505	REGULAR
	0.006643	2.6572				
	0.006446	2.5784				
	0.006446	2.5784				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	8.15	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	4.20	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
34.23	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	5.4826 Tonf	
V SxD	5.4826 Tonf	
80 % V SxE	4.3861 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	5.4826 Tonf	
V SyD	5.4813 Tonf	
80 % V SyE	4.3861 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

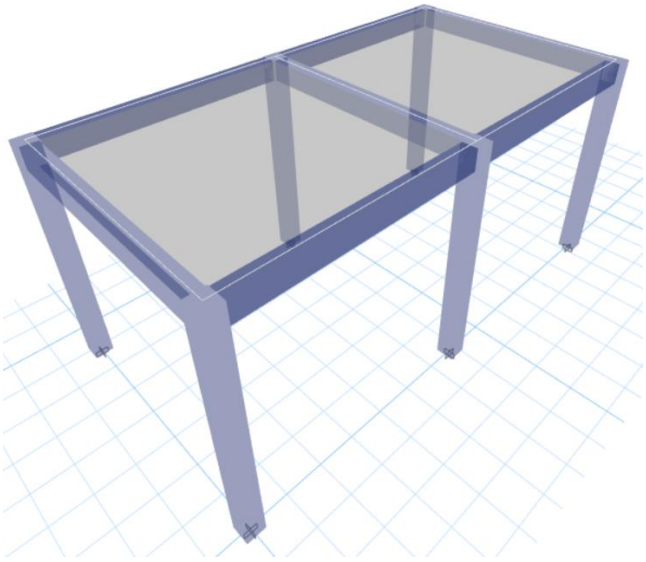
V total	5.4826	Tonf
V columnas	5.4826	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	5.4813	Tonf
V columnas	5.4813	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 02



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 02

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.006424	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006643	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006424	2.5696	2.5696	2.5696	1.00000	REGULAR
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006643	2.6572	2.6572	2.6178	1.01505	REGULAR
	0.006643	2.6572				
	0.006446	2.5784				
	0.006446	2.5784				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006424	2.5696	2.5696	2.5696	1.00000	REGULAR
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				
	0.006424	2.5696				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006643	2.6572	2.6572	2.6178	1.01505	REGULAR
	0.006643	2.6572				
	0.006446	2.5784				
	0.006446	2.5784				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	8.15	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	4.20	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
34.23	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	5.4826 Tonf	
V SxD	5.4826 Tonf	
80 % V SxE	4.3861 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	5.4826 Tonf	
V SyD	5.4813 Tonf	
80 % V SyE	4.3861 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

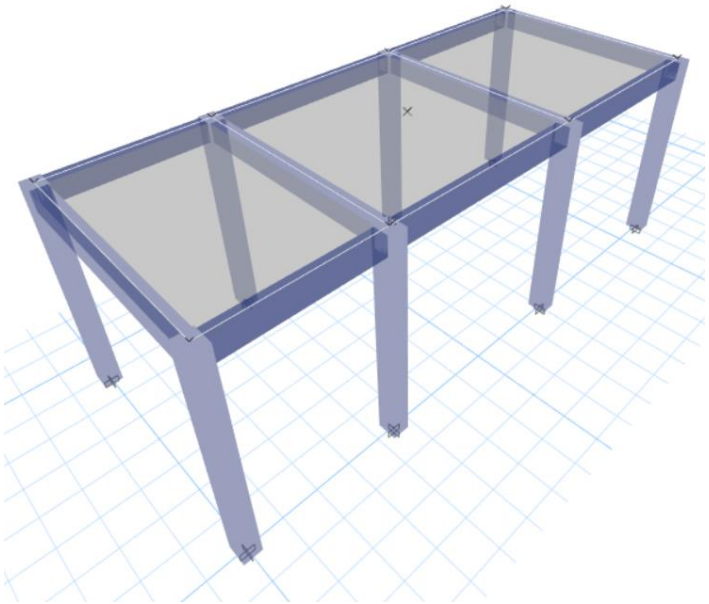
V total	5.4826	Tonf
V columnas	5.4826	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	5.4813	Tonf
V columnas	5.4813	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 03



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 03

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005555	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005148	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005555	2.222	2.222	2.222	1.00000	REGULAR
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003878	1.5512	2.0592	1.8052	1.14070	REGULAR
	0.003878	1.5512				
	0.005148	2.0592				
	0.005148	2.0592				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005555	2.222	2.222	2.222	1.00000	REGULAR
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003878	1.5512	2.0592	1.8052	1.14070	REGULAR
	0.003878	1.5512				
	0.005148	2.0592				
	0.005148	2.0592				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	10.48	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	4.20	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
44.02	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	7.2169	Tonf	
V SxD	7.2169	Tonf	
80 % V SxE	5.7735	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	7.2169	Tonf	
V SyD	7.0976	Tonf	
80 % V SyE	5.7735	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

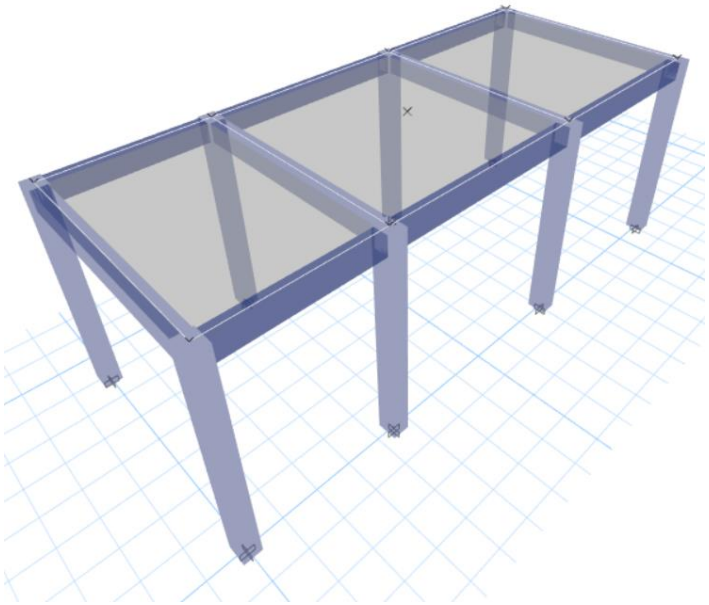
V total	7.2169	Tonf
V columnas	7.2169	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	7.0976	Tonf
V columnas	7.0976	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 04



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 04

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005555	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005148	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005555	2.222	2.222	2.222	1.00000	REGULAR
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003878	1.5512	2.0592	1.8052	1.14070	REGULAR
	0.003878	1.5512				
	0.005148	2.0592				
	0.005148	2.0592				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005555	2.222	2.222	2.222	1.00000	REGULAR
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				
	0.005555	2.222				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003878	1.5512	2.0592	1.8052	1.14070	REGULAR
	0.003878	1.5512				
	0.005148	2.0592				
	0.005148	2.0592				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	10.48	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	4.20	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
44.02	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	7.2169	Tonf	
V SxD	7.2169	Tonf	
80 % V SxE	5.7735	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	7.2169	Tonf	
V SyD	7.0976	Tonf	
80 % V SyE	5.7735	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

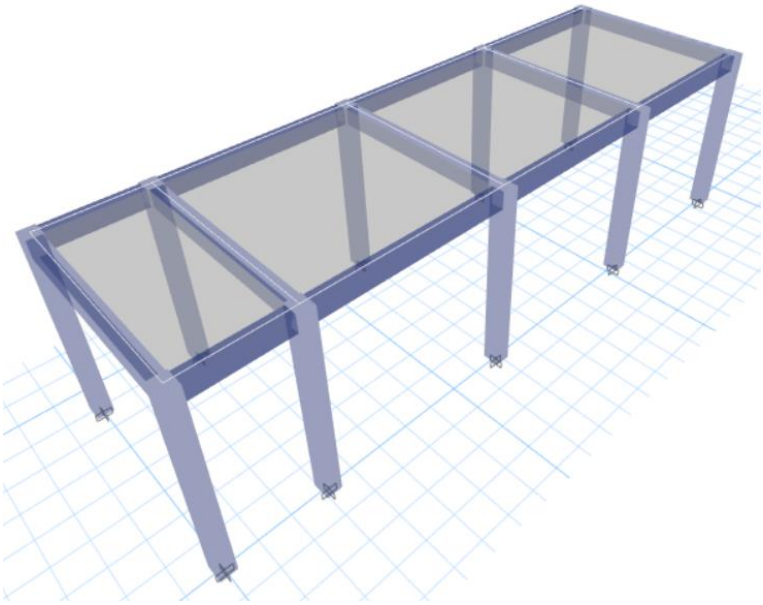
V total	7.2169	Tonf
V columnas	7.2169	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	7.0976	Tonf
V columnas	7.0976	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 05



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 05

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005847	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006002	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005847	2.3388	2.3388	2.3388	1.00000	REGULAR
	0.005847	2.3388				
	0.005847	2.3388				
	0.005847	2.3388				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003541	1.4164	2.4008	1.9086	1.25789	REGULAR
	0.003541	1.4164				
	0.006002	2.4008				
	0.006002	2.4008				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005847	2.3388	2.3388	2.3388	1.00000	REGULAR
	0.005847	2.3388				
	0.005847	2.3388				
	0.005847	2.3388				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003541	1.4164	2.4008	1.9086	1.25789	REGULAR
	0.003541	1.4164				
	0.006002	2.4008				
	0.006002	2.4008				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	13.85	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	4.20	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
58.17	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	9.4159	Tonf	
V SxD	9.416	Tonf	
80 % V SxE	7.5327	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	9.4159	Tonf	
V SyD	8.9655	Tonf	
80 % V SyE	7.5327	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

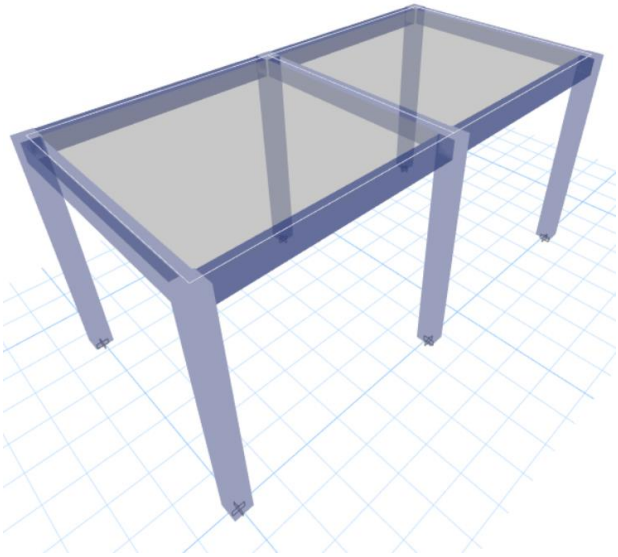
DIRECCIÓN X

V total	9.416	Tonf
V columnas	9.416	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	8.9655	Tonf
V columnas	8.9655	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 06



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 06

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.006658	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006951	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006658	2.6632	2.6632	2.6632	1.00000	REGULAR
	0.006658	2.6632				
	0.006658	2.6632				
	0.006658	2.6632				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006951	2.7804	2.7804	2.767	1.00484	REGULAR
	0.006951	2.7804				
	0.006884	2.7536				
	0.006884	2.7536				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006658	2.6632	2.6632	2.6632	1.00000	REGULAR
	0.006658	2.6632				
	0.006658	2.6632				
	0.006658	2.6632				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.006951	2.7804	2.7804	2.767	1.00484	REGULAR
	0.006951	2.7804				
	0.006884	2.7536				
	0.006884	2.7536				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	8.05	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	3.95	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
31.80	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	5.0023 Tonf	
V SxD	5.0023 Tonf	
80 % V SxE	4.0018 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	5.0023 Tonf	
V SyD	5.0022 Tonf	
80 % V SyE	4.0018 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

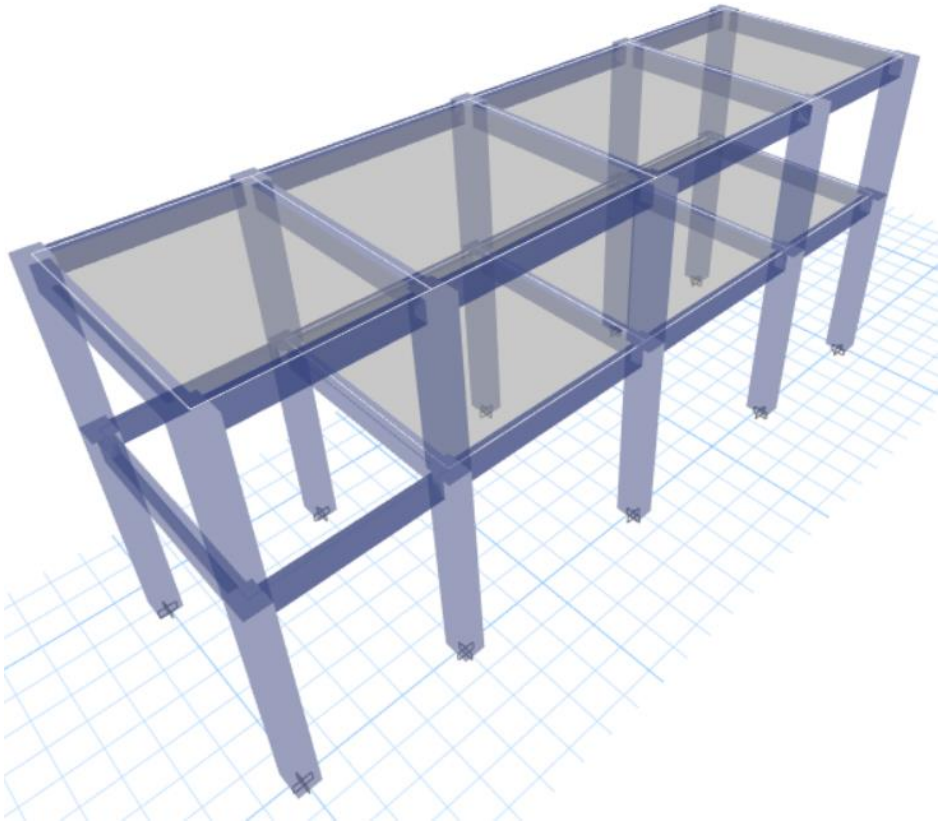
V total	5.0023	Tonf
V columnas	5.0023	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	5.0022	Tonf
V columnas	5.0022	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 07



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 07

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	99.75	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	99.77	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.004725	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.00588	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005716	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005858	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-13.8763	13.8763
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-24.172	24.172

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006065	0.002287
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003778	0.003778

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	6067.468299	4247.227809	REGULAR
PISO 1	6398.09423		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-13.8763	13.8763
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-24.172	24.172

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.005347	0.002231
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003116	0.003116

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	6219.766921	4353.836844	REGULAR
PISO 1	7757.381258		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-13.8763	13.8763	11.10104	REGULAR
PISO 1	-24.172	24.172		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-13.8763	13.8763	11.10104	REGULAR
PISO 1	-24.172	24.172		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-13.8763	13.8763
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-24.172	24.172

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006065	0.002287
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003778	0.003778

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	6067.468299	3640.480979	REGULAR
PISO 1	6398.09423		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-13.8763	13.8763
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-24.172	24.172

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.005347	0.002231
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003116	0.003116

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	6219.766921	3731.860152	REGULAR
PISO 1	7757.381258		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-13.8763	13.8763	9.019595	REGULAR
PISO 1	-24.172	24.172		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-13.8763	13.8763	9.019595	REGULAR
PISO 1	-24.172	24.172		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	4.62245	4.62245	45.33074929	0.770160598	REGULAR		
PISO 1	6.00193	6.00193	58.85882683			1.29843049	REGULAR
SUMA			104.1896				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	14.70			1.00	REGULAR
PISO 1	14.70	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.25			1.00	REGULAR
PISO 1	4.25	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004725	1.4175	1.4175	1.4175	1.00000	REGULAR
	0.004725	1.4175				
	0.004725	1.4175				
	0.004725	1.4175				
PISO 1	0.00588	2.352	2.352	2.352	1.00000	REGULAR
	0.00588	2.352				
	0.00588	2.352				
	0.00588	2.352				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004421	1.3263	1.7148	1.52055	1.12775	REGULAR
	0.004421	1.3263				
	0.005716	1.7148				
	0.005716	1.7148				
PISO 1	0.004256	1.7024	2.3432	2.0228	1.15839	REGULAR
	0.004256	1.7024				
	0.005858	2.3432				
	0.005858	2.3432				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004725	1.4175	1.4175	1.4175	1.00000	REGULAR
	0.004725	1.4175				
	0.004725	1.4175				
	0.004725	1.4175				
PISO 1	0.00588	2.352	2.352	2.352	1.00000	REGULAR
	0.00588	2.352				
	0.00588	2.352				
	0.00588	2.352				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004421	1.3263	1.7148	1.52055	1.12775	REGULAR
	0.004421	1.3263				
	0.005716	1.7148				
	0.005716	1.7148				
PISO 1	0.004256	1.7024	2.3432	2.0228	1.15839	REGULAR
	0.004256	1.7024				
	0.005858	2.3432				
	0.005858	2.3432				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	14.70	0.00	REGULAR
PISO 1	14.70	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.25	0.00	REGULAR
PISO 1	4.25	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
62.48	10.13	16.21	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	24.172	Tonf	
V SxD	22.9356	Tonf	
80 % V SxE	19.3376	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	24.172	Tonf	
V SyD	22.1374	Tonf	
80 % V SyE	19.3376	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

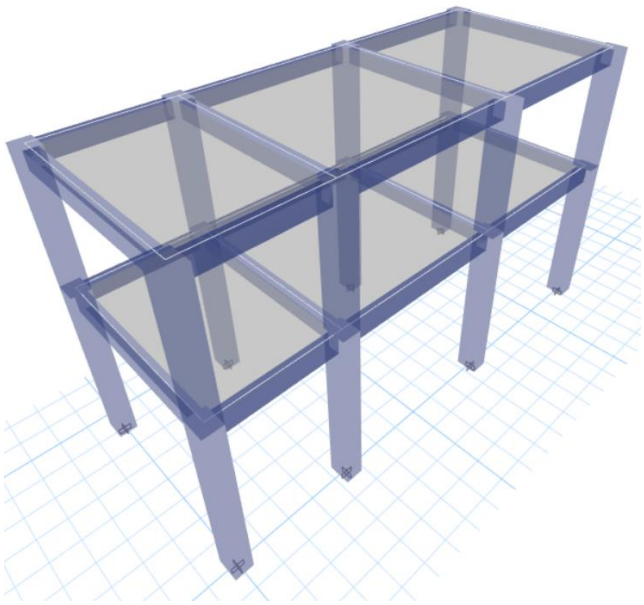
V Total	22.9356	Tonf
V Columnas	22.9356	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	22.1374	Tonf
V Columnas	22.1374	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 08



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 08

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.005406	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.00643	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006664	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.00538	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.609	11.609
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-23.9204	23.9204

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006649	0.002536
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004113	0.004113

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	4577.681388	3204.376972	REGULAR
PISO 1	5815.80355		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.609	11.609
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-23.9204	23.9204

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.005717	0.002773
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002944	0.002944

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	4186.440678	2930.508475	REGULAR
PISO 1	8125.13587		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.609	11.609	9.2872	REGULAR
PISO 1	-23.9204	23.9204		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.609	11.609	9.2872	REGULAR
PISO 1	-23.9204	23.9204		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.609	11.609
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-23.9204	23.9204

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006649	0.002536
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004113	0.004113

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	4577.681388	2746.608833	REGULAR
PISO 1	5815.80355		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.609	11.609
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-23.9204	23.9204

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.005717	0.002773
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002944	0.002944

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	4186.440678	2511.864407	REGULAR
PISO 1	8125.13587		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.609	11.609	7.54585	REGULAR
PISO 1	-23.9204	23.9204		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.609	11.609	7.54585	REGULAR
PISO 1	-23.9204	23.9204		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	3.96668	3.96668	38.89984242	0.813162529	REGULAR		
PISO 1	4.87809	4.87809	47.8377213			1.22976645	REGULAR
SUMA			86.7376				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	12.50			1.00	REGULAR
PISO 1	12.50	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.35			1.00	REGULAR
PISO 1	4.35	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.005406	1.6218	1.6218	1.6218	1.00000	REGULAR
	0.005406	1.6218				
	0.005406	1.6218				
	0.005406	1.6218				
PISO 1	0.00643	2.572	2.572	2.572	1.00000	REGULAR
	0.00643	2.572				
	0.00643	2.572				
	0.00643	2.572				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.00511	1.533	1.9992	1.7661	1.13199	REGULAR
	0.006664	1.9992				
	0.00511	1.533				
	0.006664	1.9992				
PISO 1	0.004042	1.6168	2.152	1.8844	1.14201	REGULAR
	0.00538	2.152				
	0.004042	1.6168				
	0.00538	2.152				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.005406	1.6218	1.6218	1.6218	1.00000	REGULAR
	0.005406	1.6218				
	0.005406	1.6218				
	0.005406	1.6218				
PISO 1	0.00643	2.572	2.572	2.572	1.00000	REGULAR
	0.00643	2.572				
	0.00643	2.572				
	0.00643	2.572				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.00511	1.533	1.9992	1.7661	1.13199	REGULAR
	0.006664	1.9992				
	0.00511	1.533				
	0.006664	1.9992				
PISO 1	0.004042	1.6168	2.152	1.8844	1.14201	REGULAR
	0.00538	2.152				
	0.004042	1.6168				
	0.00538	2.152				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	11.17	0.00	REGULAR
PISO 1	11.17	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.35	0.00	REGULAR
PISO 1	4.35	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
48.59	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	23.9204 Tonf	
V SxD	22.6564 Tonf	
80 % V SxE	19.1363 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	23.9204 Tonf	
V SyD	21.0936 Tonf	
80 % V SyE	19.1363 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

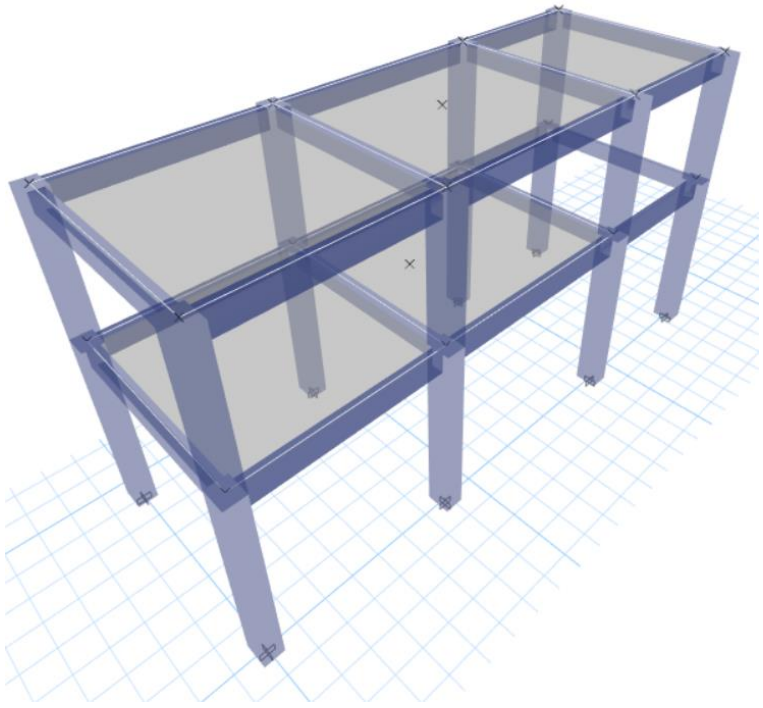
V Total	22.6564	Tonf
V Columnas	22.6564	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	21.0936	Tonf
V Columnas	21.0936	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 09



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 09

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.004714	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005857	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005874	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.004149	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.8182	11.8182
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-20.1231	20.1231

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.005947	0.002182
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003765	0.003765

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	5416.223648	3791.356554	REGULAR
PISO 1	5344.780876		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.8182	11.8182
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-20.1231	20.1231

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.004443	0.002327
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002116	0.002116

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	5078.727976	3555.109583	REGULAR
PISO 1	9509.971645		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.8182	11.8182	9.45456	REGULAR
PISO 1	-20.1231	20.1231		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.8182	11.8182	9.45456	REGULAR
PISO 1	-20.1231	20.1231		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.8182	11.8182
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-20.1231	20.1231

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.005947	0.002182
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003765	0.003765

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	5416.223648	3249.734189	REGULAR
PISO 1	5344.780876		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.8182	11.8182
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-20.1231	20.1231

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.004443	0.002327
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002116	0.002116

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	5078.727976	3047.236786	REGULAR
PISO 1	9509.971645		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.8182	11.8182	7.68183	REGULAR
PISO 1	-20.1231	20.1231		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.8182	11.8182	7.68183	REGULAR
PISO 1	-20.1231	20.1231		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	3.96668	3.96668	38.89984242	0.813162529	REGULAR		
PISO 1	4.87809	4.87809	47.8377213			1.22976645	REGULAR
SUMA			86.7376				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	13.00			1.00	REGULAR
PISO 1	13.00	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	11.50			1.00	REGULAR
PISO 1	11.50	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	12.50	0.00	REGULAR
PISO 1	12.50	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.35	0.00	REGULAR
PISO 1	4.35	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
54.38	11.55	21.24	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	20.1231 Tonf	
V SxD	19.1708 Tonf	
80 % V SxE	16.0985 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	20.1231 Tonf	
V SyD	17.3141 Tonf	
80 % V SyE	16.0985 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

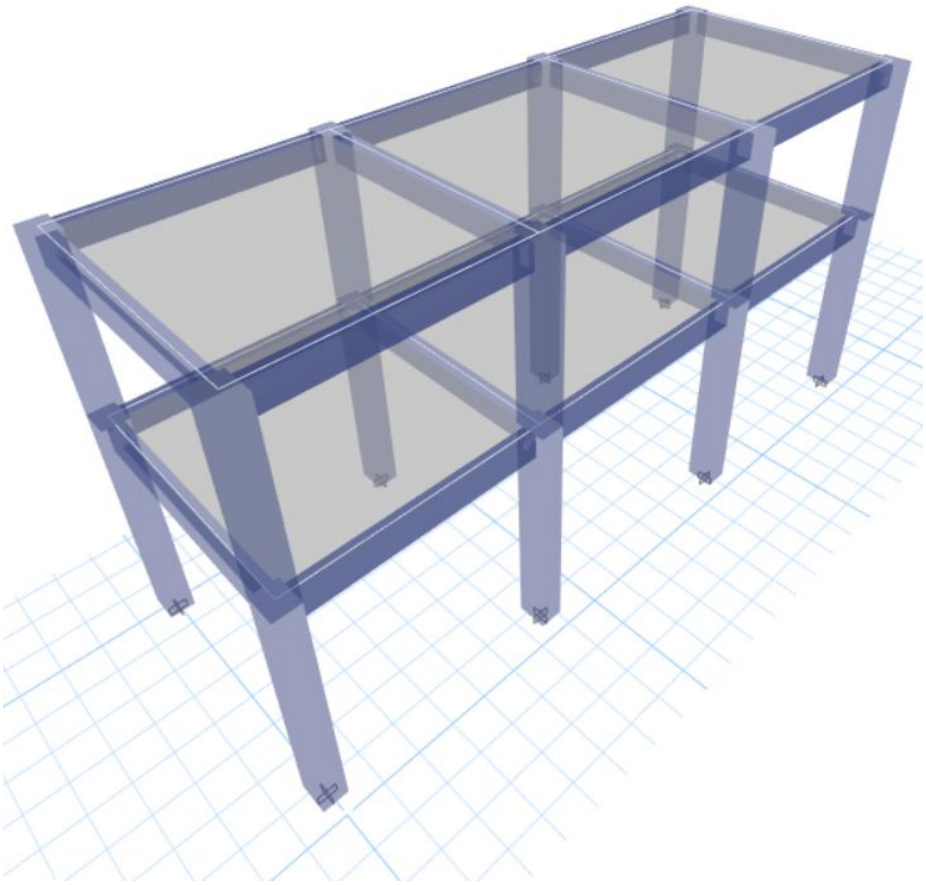
V Total	19.1708	Tonf
V Columnas	19.1708	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	17.3141	Tonf
V Columnas	17.3141	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 10



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 10

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.004867	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.006489	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005952	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006005	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-12.4631	12.4631
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-22.9286	22.9286

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006786	0.002462
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004324	0.004324

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	5062.185215	3543.529651	REGULAR
PISO 1	5302.636448		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-12.4631	12.4631
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-22.9286	22.9286

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.00631	0.002708
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003602	0.003602

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	4602.32644	3221.628508	REGULAR
PISO 1	6365.519156		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-12.4631	12.4631	9.97048	REGULAR
PISO 1	-22.9286	22.9286		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-12.4631	12.4631	9.97048	REGULAR
PISO 1	-22.9286	22.9286		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)
Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.
Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-12.4631	12.4631
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-22.9286	22.9286

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006786	0.002462
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004324	0.004324

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	5062.185215	3037.311129	REGULAR
PISO 1	5302.636448		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-12.4631	12.4631
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-22.9286	22.9286

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.00631	0.002708
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003602	0.003602

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	4602.32644	2761.395864	REGULAR
PISO 1	6365.519156		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)
Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-12.4631	12.4631	8.101015	REGULAR
PISO 1	-22.9286	22.9286		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-12.4631	12.4631	8.101015	REGULAR
PISO 1	-22.9286	22.9286		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	4.08093	4.08093	40.02025218	0.680499787	REGULAR		
PISO 1	5.99696	5.99696	58.81008778			1.46950818	REGULAR
SUMA			98.8303				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	12.75			1.00	REGULAR
PISO 1	12.75	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.35			1.00	REGULAR
PISO 1	4.35	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004867	1.4601	1.4601	1.4601	1.00000	REGULAR
	0.004867	1.4601				
	0.004867	1.4601				
	0.004867	1.4601				
PISO 1	0.006489	2.5956	2.5956	2.5956	1.00000	REGULAR
	0.006489	2.5956				
	0.006489	2.5956				
	0.006489	2.5956				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.005849	1.7547	1.7856	1.77015	1.00873	REGULAR
	0.005849	1.7547				
	0.005952	1.7856				
	0.005952	1.7856				
PISO 1	0.005895	2.358	2.402	2.38	1.00924	REGULAR
	0.005895	2.358				
	0.006005	2.402				
	0.006005	2.402				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004867	1.4601	1.4601	1.4601	1.00000	REGULAR
	0.004867	1.4601				
	0.004867	1.4601				
	0.004867	1.4601				
PISO 1	0.006489	2.5956	2.5956	2.5956	1.00000	REGULAR
	0.006489	2.5956				
	0.006489	2.5956				
	0.006489	2.5956				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.005849	1.7547	1.7856	1.77015	1.00873	REGULAR
	0.005849	1.7547				
	0.005952	1.7856				
	0.005952	1.7856				
PISO 1	0.005895	2.358	2.402	2.38	1.00924	REGULAR
	0.005895	2.358				
	0.006005	2.402				
	0.006005	2.402				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	12.75	0.00	REGULAR
PISO 1	12.75	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.35	0.00	REGULAR
PISO 1	4.35	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
55.46	17.50	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	22.9286 Tonf	
V SxD	21.8651 Tonf	
80 % V SxE	18.3429 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	22.9286 Tonf	
V SyD	21.2595 Tonf	
80 % V SyE	18.3429 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

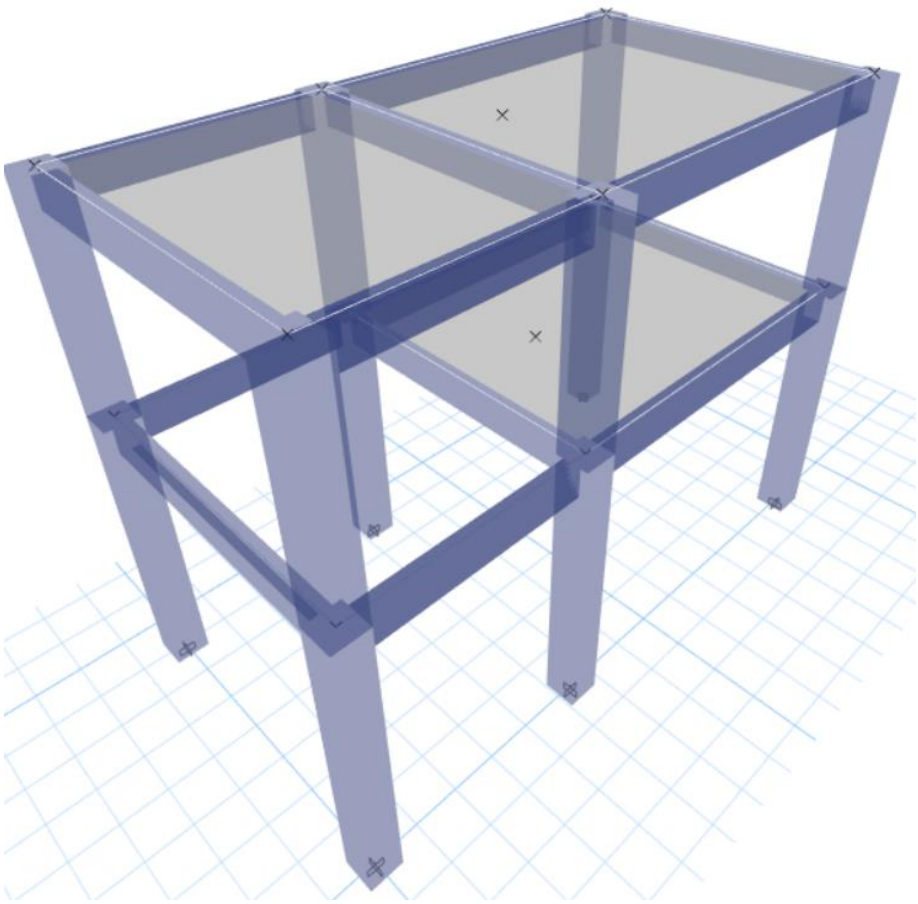
V Total	21.8651	Tonf
V Columnas	21.8651	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	21.2595	Tonf
V Columnas	21.2595	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 11



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 11

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.004967	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005829	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006868	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005621	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-8.3917	8.3917
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-16.2128	16.2128

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.005567	0.002125
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003442	0.003442

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	3949.035294	2764.324706	REGULAR
PISO 1	4710.284718		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-8.3917	8.3917
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-16.2128	16.2128

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.005694	0.002727
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002967	0.002967

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	3077.264393	2154.085075	REGULAR
PISO 1	5464.374789		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-8.3917	8.3917	6.71336	REGULAR
PISO 1	-16.2128	16.2128		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-8.3917	8.3917	6.71336	REGULAR
PISO 1	-16.2128	16.2128		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)
Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.
Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-8.3917	8.3917
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-16.2128	16.2128

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.005567	0.002125
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003442	0.003442

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	3949.035294	2369.421176	REGULAR
PISO 1	4710.284718		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-8.3917	8.3917
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-16.2128	16.2128

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.005694	0.002727
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002967	0.002967

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	3077.264393	1846.358636	REGULAR
PISO 1	5464.374789		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)
Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-8.3917	8.3917	5.454605	REGULAR
PISO 1	-16.2128	16.2128		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-8.3917	8.3917	5.454605	REGULAR
PISO 1	-16.2128	16.2128		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	16.81575	16.81575	164.9061747	0.985884568	REGULAR		
PISO 1	17.05651	17.05651	167.2672238			1.01431753	REGULAR
SUMA			332.1734				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	8.45			1.00	REGULAR
PISO 1	8.45	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.25			1.00	REGULAR
PISO 1	4.25	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004967	1.4901	1.4901	1.4844	1.00384	REGULAR
	0.004929	1.4787				
	0.004929	1.4787				
	0.004967	1.4901				
PISO 1	0.005829	2.3316	2.3316	2.3214	1.00439	REGULAR
	0.005778	2.3112				
	0.005778	2.3112				
	0.005829	2.3316				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004713	1.4139	2.0604	1.73715	1.18608	REGULAR
	0.004713	1.4139				
	0.006868	2.0604				
	0.006868	2.0604				
PISO 1	0.003567	1.4268	2.2484	1.8376	1.22355	REGULAR
	0.003567	1.4268				
	0.005621	2.2484				
	0.005621	2.2484				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004967	1.4901	1.4901	1.4844	1.00384	REGULAR
	0.004929	1.4787				
	0.004929	1.4787				
	0.004967	1.4901				
PISO 1	0.005829	2.3316	2.3316	2.3214	1.00439	REGULAR
	0.005778	2.3112				
	0.005778	2.3112				
	0.005829	2.3316				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004713	1.4139	2.0604	1.73715	1.18608	REGULAR
	0.004713	1.4139				
	0.006868	2.0604				
	0.006868	2.0604				
PISO 1	0.003567	1.4268	2.2484	1.8376	1.22355	REGULAR
	0.003567	1.4268				
	0.005621	2.2484				
	0.005621	2.2484				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	8.45	0.00	REGULAR
PISO 1	8.45	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.25	0.00	REGULAR
PISO 1	4.25	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
35.91	11.02	30.69	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	16.2128	Tonf	
V SxD	15.3445	Tonf	
80 % V SxE	12.9702	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	16.2128	Tonf	
V SyD	13.8586	Tonf	
80 % V SyE	12.9702	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

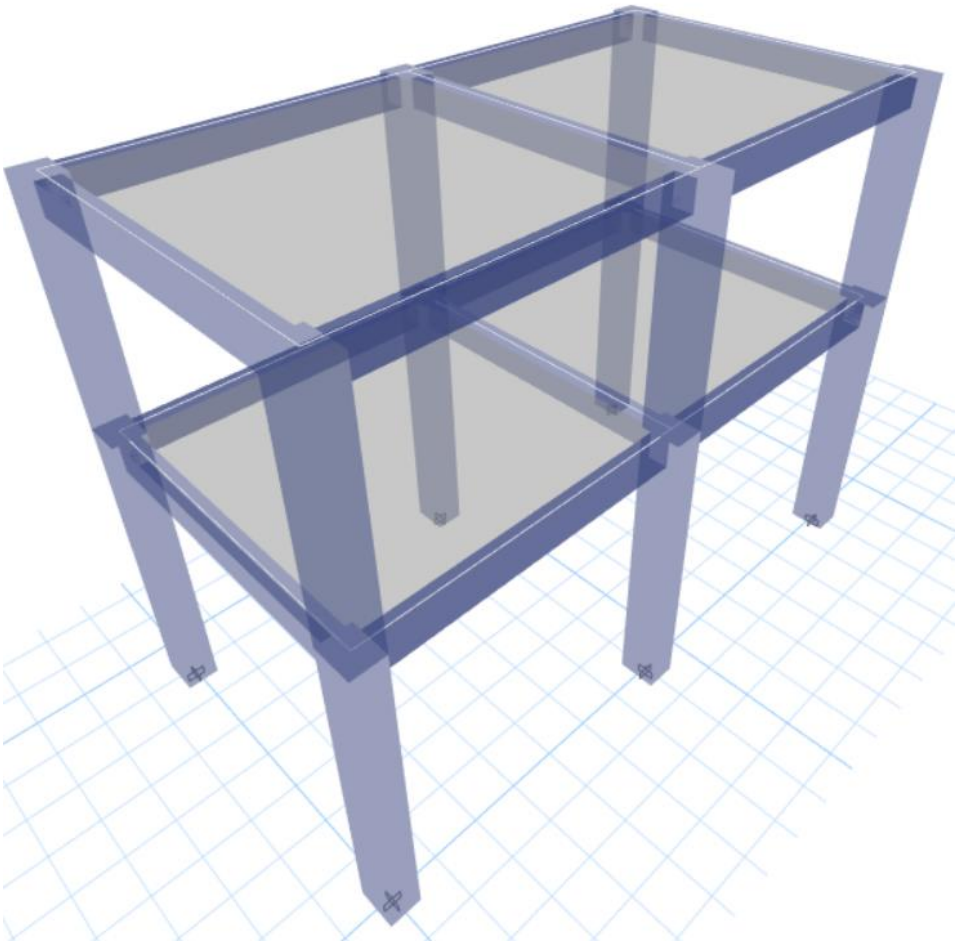
V Total	15.3445	Tonf
V Columnas	15.3445	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	13.8586	Tonf
V Columnas	13.8586	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 12



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 12

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.006065	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.006659	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006427	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005757	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.00752	0.003051
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004469	0.004469

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	2678.990495	1875.293346	REGULAR
PISO 1	3392.41441		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.006648	0.003039
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003609	0.003609

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	2689.568937	1882.698256	REGULAR
PISO 1	4200.803547		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	6.53888	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	6.53888	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.00752	0.003051
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004469	0.004469

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	2678.990495	1607.394297	REGULAR
PISO 1	3392.41441		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.006648	0.003039
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003609	0.003609

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	2689.568937	1613.741362	REGULAR
PISO 1	4200.803547		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	5.31284	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	5.31284	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	2.66976	2.66976	26.1814019	0.668466095	REGULAR		
PISO 1	3.99386	3.99386	39.16638717			1.49596218	REGULAR
SUMA			65.3478				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	8.50			1.00	REGULAR
PISO 1	8.50	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.25			1.00	REGULAR
PISO 1	4.25	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006065	1.8195	1.8195	1.8195	1.00000	REGULAR
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
PISO 1	0.006659	2.6636	2.6636	2.6636	1.00000	REGULAR
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006427	1.9281	1.9281	1.9137	1.00752	REGULAR
	0.006427	1.9281				
	0.006331	1.8993				
	0.006331	1.8993				
PISO 1	0.005757	2.3028	2.3028	2.284	1.00823	REGULAR
	0.005757	2.3028				
	0.005663	2.2652				
	0.005663	2.2652				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006065	1.8195	1.8195	1.8195	1.00000	REGULAR
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
PISO 1	0.006659	2.6636	2.6636	2.6636	1.00000	REGULAR
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006427	1.9281	1.9281	1.9137	1.00752	REGULAR
	0.006427	1.9281				
	0.006331	1.8993				
	0.006331	1.8993				
PISO 1	0.005757	2.3028	2.3028	2.284	1.00823	REGULAR
	0.005757	2.3028				
	0.005663	2.2652				
	0.005663	2.2652				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	8.50	0.00	REGULAR
PISO 1	8.50	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.25	0.00	REGULAR
PISO 1	4.25	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
36.13	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	15.1607	Tonf	
V SxD	14.2106	Tonf	
80 % V SxE	12.1286	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	15.1607	Tonf	
V SyD	13.856	Tonf	
80 % V SyE	12.1286	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

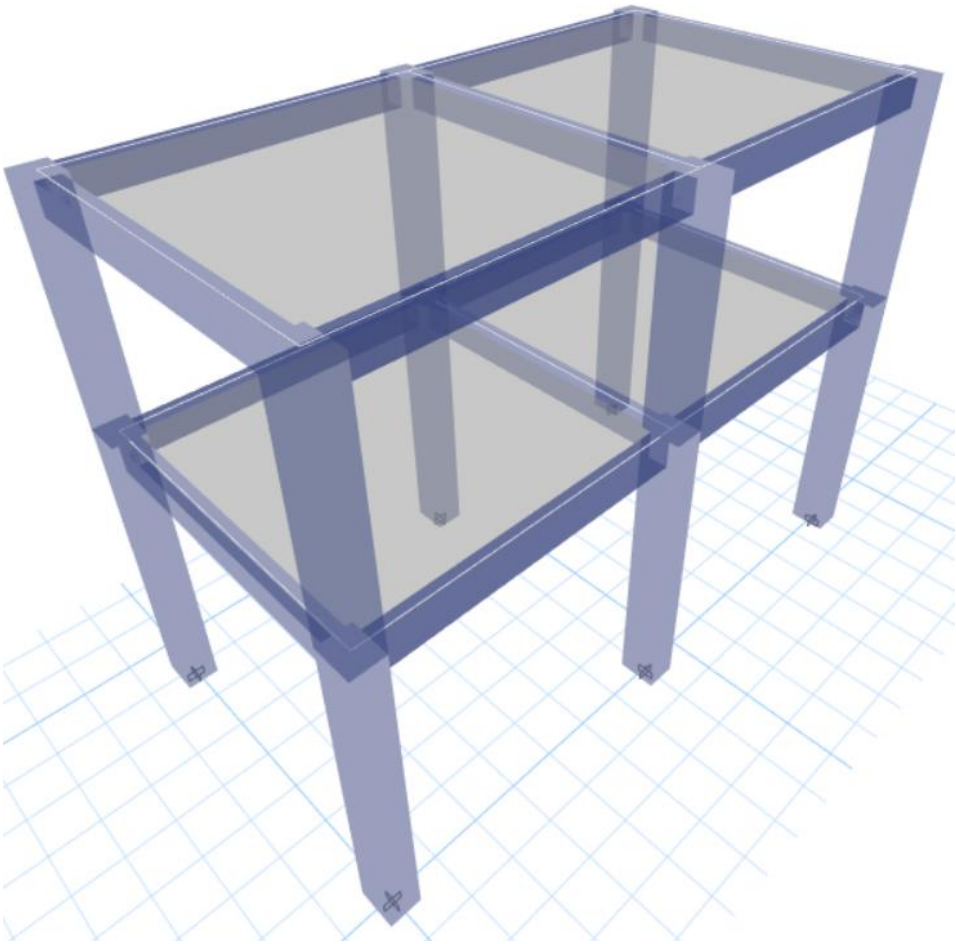
V Total	14.2106	Tonf
V Columnas	14.2106	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	13.856	Tonf
V Columnas	13.856	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 13



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 13

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.006065	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.006659	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006427	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005757	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.00752	0.003051
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004469	0.004469

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	2678.990495	1875.293346	REGULAR
PISO 1	3392.41441		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.006648	0.003039
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003609	0.003609

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	2689.568937	1882.698256	REGULAR
PISO 1	4200.803547		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	6.53888	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	6.53888	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.00752	0.003051
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004469	0.004469

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	2678.990495	1607.394297	REGULAR
PISO 1	3392.41441		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-8.1736	8.1736
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-15.1607	15.1607

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.006648	0.003039
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003609	0.003609

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	2689.568937	1613.741362	REGULAR
PISO 1	4200.803547		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	5.31284	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-8.1736	8.1736	5.31284	REGULAR
PISO 1	-15.1607	15.1607		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	2.66976	2.66976	26.1814019	0.668466095	REGULAR		
PISO 1	3.99386	3.99386	39.16638717			1.49596218	REGULAR
SUMA			65.3478				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	8.50			1.00	REGULAR
PISO 1	8.50	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.25			1.00	REGULAR
PISO 1	4.25	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006065	1.8195	1.8195	1.8195	1.00000	REGULAR
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
PISO 1	0.006659	2.6636	2.6636	2.6636	1.00000	REGULAR
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006427	1.9281	1.9281	1.9137	1.00752	REGULAR
	0.006427	1.9281				
	0.006331	1.8993				
	0.006331	1.8993				
PISO 1	0.005757	2.3028	2.3028	2.284	1.00823	REGULAR
	0.005757	2.3028				
	0.005663	2.2652				
	0.005663	2.2652				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006065	1.8195	1.8195	1.8195	1.00000	REGULAR
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
	0.006065	1.8195				
PISO 1	0.006659	2.6636	2.6636	2.6636	1.00000	REGULAR
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				
	0.006659	2.6636				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.006427	1.9281	1.9281	1.9137	1.00752	REGULAR
	0.006427	1.9281				
	0.006331	1.8993				
	0.006331	1.8993				
PISO 1	0.005757	2.3028	2.3028	2.284	1.00823	REGULAR
	0.005757	2.3028				
	0.005663	2.2652				
	0.005663	2.2652				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	8.50	0.00	REGULAR
PISO 1	8.50	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.25	0.00	REGULAR
PISO 1	4.25	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
36.13	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	15.1607	Tonf	
V SxD	14.2106	Tonf	
80 % V SxE	12.1286	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	15.1607	Tonf	
V SyD	13.856	Tonf	
80 % V SyE	12.1286	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

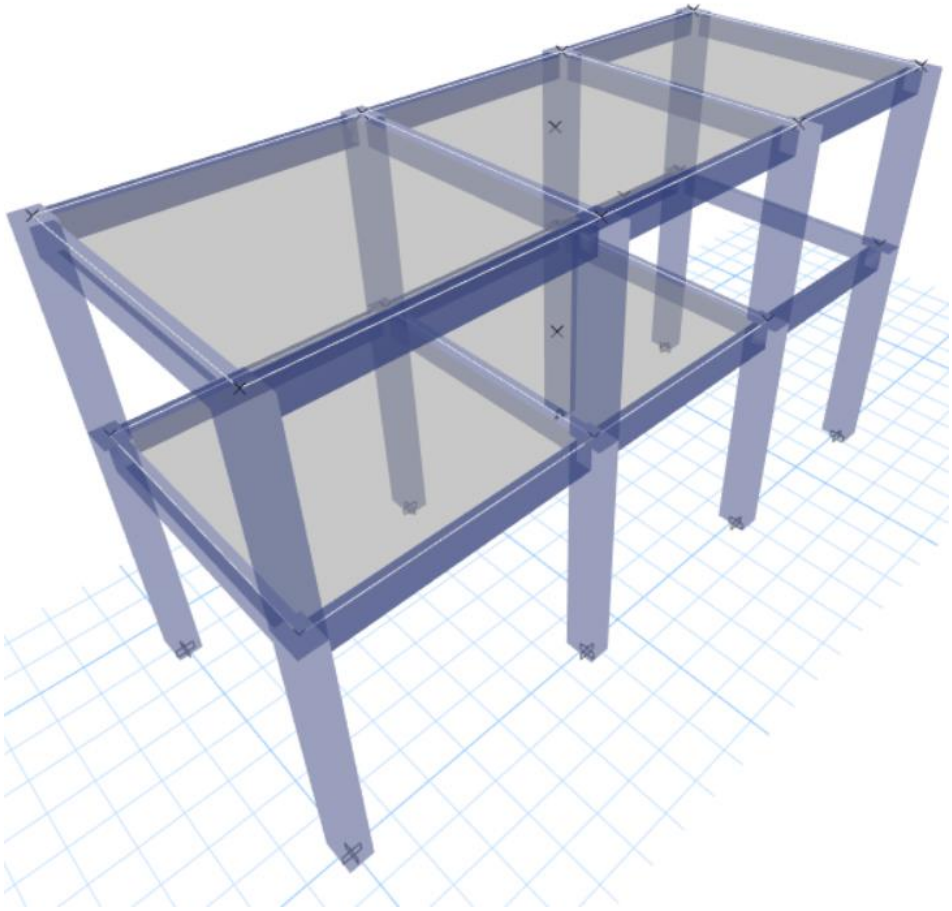
V Total	14.2106	Tonf
V Columnas	14.2106	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	13.856	Tonf
V Columnas	13.856	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 14



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 14

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.004952	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005872	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005719	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.004238	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.224	11.224
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-22.4167	22.4167

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006191	0.002366
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003825	0.003825

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	4743.871513	3320.710059	REGULAR
PISO 1	5860.575163		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.224	11.224
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-22.4167	22.4167

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.004577	0.002317
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.00226	0.00226

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	4844.19508	3390.936556	REGULAR
PISO 1	9918.893805		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.224	11.224	8.9792	REGULAR
PISO 1	-22.4167	22.4167		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.224	11.224	8.9792	REGULAR
PISO 1	-22.4167	22.4167		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.224	11.224
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-22.4167	22.4167

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006191	0.002366
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.003825	0.003825

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	4743.871513	2846.322908	REGULAR
PISO 1	5860.575163		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.224	11.224
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-22.4167	22.4167

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.004577	0.002317
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.00226	0.00226

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	4844.19508	2906.517048	REGULAR
PISO 1	9918.893805		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.224	11.224	7.2956	REGULAR
PISO 1	-22.4167	22.4167		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.224	11.224	7.2956	REGULAR
PISO 1	-22.4167	22.4167		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	3.58924	3.58924	35.19842045	0.573027824	REGULAR		
PISO 1	6.26364	6.26364	61.42532521			1.74511596	IRREGULAR
SUMA			96.6237				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	11.25			1.00	REGULAR
PISO 1	11.25	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.25			1.00	REGULAR
PISO 1	4.25	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.00486	1.458	1.4856	1.4718	1.00938	REGULAR
	0.004952	1.4856				
	0.00486	1.458				
	0.004952	1.4856				
PISO 1	0.005708	2.2832	2.3488	2.316	1.01416	REGULAR
	0.005872	2.3488				
	0.005708	2.2832				
	0.005872	2.3488				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.005719	1.7157	1.7157	1.54125	1.11319	REGULAR
	0.005719	1.7157				
	0.004556	1.3668				
	0.004556	1.3668				
PISO 1	0.004238	1.6952	1.6952	1.5428	1.09878	REGULAR
	0.004238	1.6952				
	0.003476	1.3904				
	0.003476	1.3904				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.00486	1.458	1.4856	1.4718	1.00938	REGULAR
	0.004952	1.4856				
	0.00486	1.458				
	0.004952	1.4856				
PISO 1	0.005708	2.2832	2.3488	2.316	1.01416	REGULAR
	0.005872	2.3488				
	0.005708	2.2832				
	0.005872	2.3488				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.005719	1.7157	1.7157	1.54125	1.11319	REGULAR
	0.005719	1.7157				
	0.004556	1.3668				
	0.004556	1.3668				
PISO 1	0.004238	1.6952	1.6952	1.5428	1.09878	REGULAR
	0.004238	1.6952				
	0.003476	1.3904				
	0.003476	1.3904				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	11.25	0.00	REGULAR
PISO 1	11.25	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.25	0.00	REGULAR
PISO 1	4.25	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
47.81	17.50	36.60	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	22.4167	Tonf	
V SxD	21.2002	Tonf	
80 % V SxE	17.9334	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	22.4167	Tonf	
V SyD	19.7636	Tonf	
80 % V SyE	17.9334	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

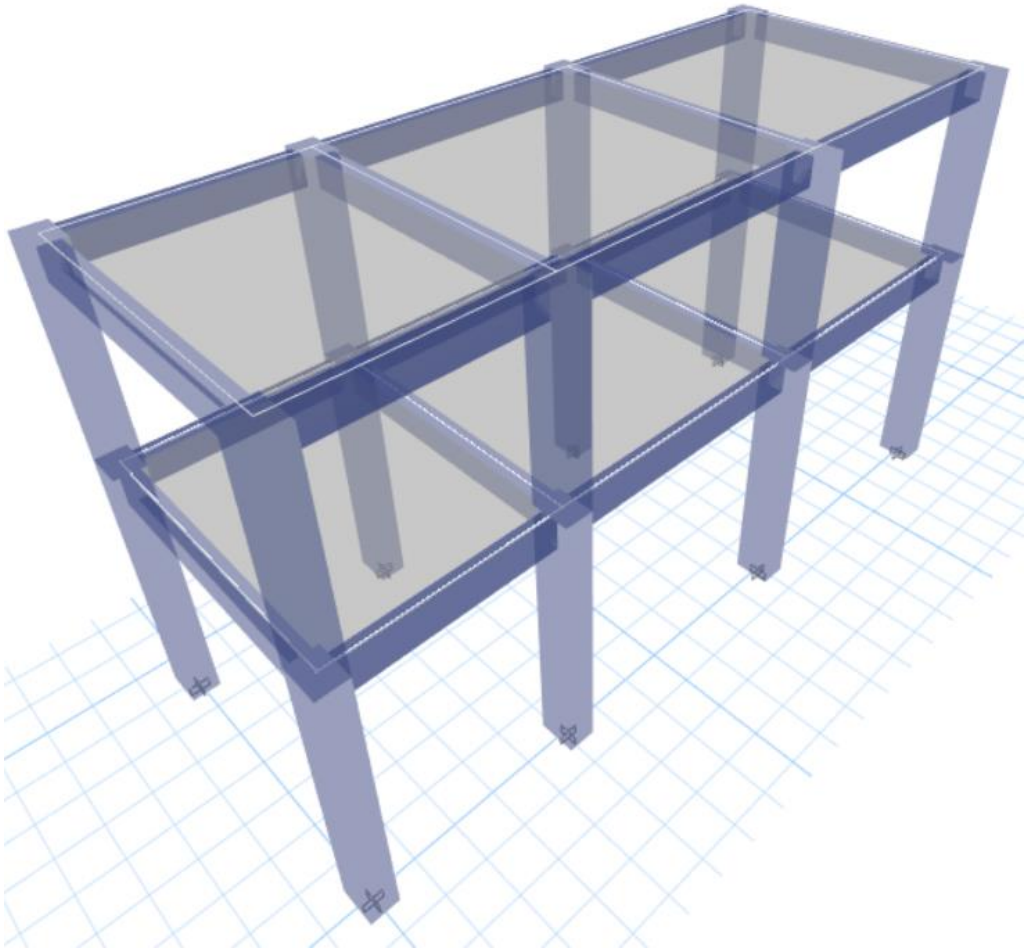
DIRECCIÓN X

V Total	21.2002	Tonf
V Columnas	21.2002	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	19.7636	Tonf
V Columnas	19.7636	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 15



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 15

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.004657	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.006713	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006024	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.9873	11.9873
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-25.5474	25.5474

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006463	0.002212
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004251	0.004251

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	5419.213382	3793.449367	REGULAR
PISO 1	6009.738885		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.9873	11.9873
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-25.5474	25.5474

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.00566	0.002459
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003201	0.003201

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	4874.867832	3412.407483	REGULAR
PISO 1	7981.068416		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.9873	11.9873	9.58984	REGULAR
PISO 1	-25.5474	25.5474		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-11.9873	11.9873	9.58984	REGULAR
PISO 1	-25.5474	25.5474		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-11.9873	11.9873
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-25.5474	25.5474

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.006463	0.002212
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.004251	0.004251

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	5419.213382	3251.528029	REGULAR
PISO 1	6009.738885		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-11.9873	11.9873
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-25.5474	25.5474

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.00566	0.002459
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.003201	0.003201

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	4874.867832	2924.920699	REGULAR
PISO 1	7981.068416		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.9873	11.9873	7.791745	REGULAR
PISO 1	-25.5474	25.5474		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-11.9873	11.9873	7.791745	REGULAR
PISO 1	-25.5474	25.5474		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	3.76858	3.76858	36.95714506	0.505149236	REGULAR		
PISO 1	7.46033	7.46033	73.16084519			1.97961301	IRREGULAR
SUMA			110.1180				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	11.55			1.00	REGULAR
PISO 1	11.55	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.25			1.00	REGULAR
PISO 1	4.25	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004629	1.3887	1.3971	1.3929	1.00302	REGULAR
	0.004657	1.3971				
	0.004657	1.3971				
	0.004629	1.3887				
PISO 1	0.00667	2.668	2.6852	2.6766	1.00321	REGULAR
	0.006713	2.6852				
	0.006713	2.6852				
	0.00667	2.668				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004804	1.4412	1.8	1.6206	1.11070	REGULAR
	0.004804	1.4412				
	0.006	1.8				
	0.006	1.8				
PISO 1	0.00475	1.9	2.4096	2.1548	1.11825	REGULAR
	0.00475	1.9				
	0.006024	2.4096				
	0.006024	2.4096				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004629	1.3887	1.3971	1.3929	1.00302	REGULAR
	0.004657	1.3971				
	0.004657	1.3971				
	0.004629	1.3887				
PISO 1	0.00667	2.668	2.6852	2.6766	1.00321	REGULAR
	0.006713	2.6852				
	0.006713	2.6852				
	0.00667	2.668				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.004804	1.4412	1.8	1.6206	1.11070	REGULAR
	0.004804	1.4412				
	0.006	1.8				
	0.006	1.8				
PISO 1	0.00475	1.9	2.4096	2.1548	1.11825	REGULAR
	0.00475	1.9				
	0.006024	2.4096				
	0.006024	2.4096				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	11.55	0.00	REGULAR
PISO 1	11.55	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.25	0.00	REGULAR
PISO 1	4.25	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2	AREA m2	VERIFICACIÓN	
TOTAL	ABERTURA	50%	
49.09	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cort
en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del
calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el
para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señala
se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto
desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	25.5474 Tonf	
V SxD	24.5465 Tonf	
80 % V SxE	20.4379 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	25.5474 Tonf	
V SyD	23.3008 Tonf	
80 % V SyE	20.4379 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

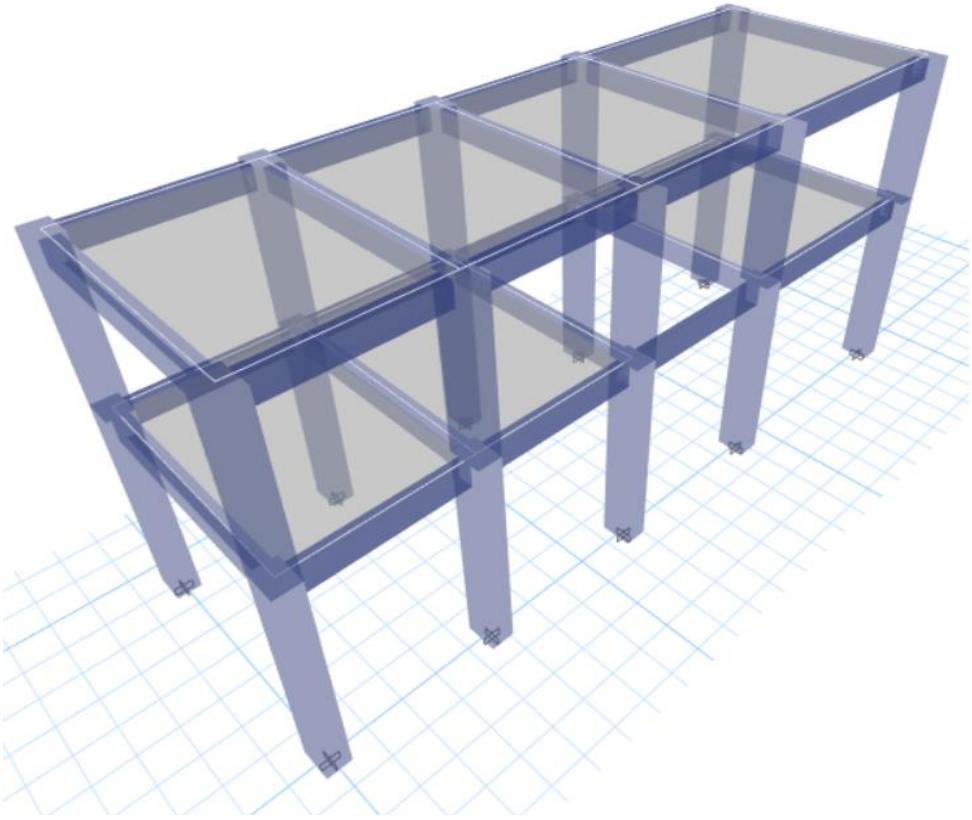
V Total	24.5465	Tonf
V Columnas	24.5465	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	23.3008	Tonf
V Columnas	23.3008	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 16



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 16

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	X	0.003521	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.004869	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 2	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005203	CUMPLE
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.004847	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA **Ia** **1.00**

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-13.4426	13.4426
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-23.4322	23.4322

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.00459	0.001591
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.002999	0.002999

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	8449.151477	5914.406034	REGULAR
PISO 1	7813.337779		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-13.4426	13.4426
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-23.4322	23.4322

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.004475	0.002032
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002443	0.002443

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	70%	
PISO 2	6615.452756	4630.816929	REGULAR
PISO 1	9591.567745		

Irregularidades de Resistencia – Piso Débil

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-13.4426	13.4426	10.75408	REGULAR
PISO 1	-23.4322	23.4322		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		80%	
PISO 2	-13.4426	13.4426	10.75408	REGULAR
PISO 1	-23.4322	23.4322		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	
				tonf	tonf	
PISO 2	SxE	LinStatic	Bottom	0	-13.4426	13.4426
PISO 1	SxE	LinStatic	Bottom	0	-23.4322	23.4322

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX ABS	UX REL
				m	m
PISO 2	D2	SxE	LinStatic	0.00459	0.001591
PISO 1	D1	SxE	LinStatic	0.002999	0.002999

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	8449.151477	5069.490886	REGULAR
PISO 1	7813.337779		

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VY	
				tonf	tonf	
PISO 2	SyE	LinStatic	Bottom	0	-13.4426	13.4426
PISO 1	SyE	LinStatic	Bottom	0	-23.4322	23.4322

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UY ABS	UY REL
				m	m
PISO 2	D2	SyE	LinStatic	0.004475	0.002032
PISO 1	D1	SyE	LinStatic	0.002443	0.002443

Story	RIGIDEZ	VERIFICACIÓN N°1	
	LATERAL	60%	
PISO 2	6615.452756	3969.271654	REGULAR
PISO 1	9591.567745		

Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

DIRECCIÓN X

Story	VX		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-13.4426	13.4426	8.73769	REGULAR
PISO 1	-23.4322	23.4322		

DIRECCIÓN Y

Story	VY		VERIFICACIÓN	
	tonf		65%	
PISO 2	-13.4426	13.4426	8.73769	REGULAR
PISO 1	-23.4322	23.4322		

Fuente: Elaboración Propia

Irregularidad de Masa o Peso

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 23, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

Story	UX	UY	PESO	VERIFICACIÓN			
	tonf-s²/m	tonf-s²/m	Tonf	1.5			
PISO 2	4.47701	4.47701	43.90447012	0.768955034	REGULAR		
PISO 1	5.8222	5.8222	57.09627763			1.30046616	REGULAR
SUMA			101.0007				

Irregularidad Geométrica Vertical

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	13.50			1.00	REGULAR
PISO 1	13.50	1.00	REGULAR		

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD	VERIFICACIÓN			
	X	1.3			
PISO 2	4.25			1.00	REGULAR
PISO 1	4.25	1.00	REGULAR		

Discontinuidad en los Sistemas Resistentes

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)

Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.

Fuente: Elaboración Propia

B. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.003521	1.0563	1.0563	1.0563	1.00000	REGULAR
	0.003521	1.0563				
	0.003521	1.0563				
	0.003521	1.0563				
PISO 1	0.004869	1.9476	1.9476	1.9476	1.00000	REGULAR
	0.004869	1.9476				
	0.004869	1.9476				
	0.004869	1.9476				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.003676	1.1028	1.5609	1.33185	1.17198	REGULAR
	0.003676	1.1028				
	0.005203	1.5609				
	0.005203	1.5609				
PISO 1	0.003374	1.3496	1.9388	1.6442	1.17918	REGULAR
	0.003374	1.3496				
	0.004847	1.9388				
	0.004847	1.9388				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.003521	1.0563	1.0563	1.0563	1.00000	REGULAR
	0.003521	1.0563				
	0.003521	1.0563				
	0.003521	1.0563				
PISO 1	0.004869	1.9476	1.9476	1.9476	1.00000	REGULAR
	0.004869	1.9476				
	0.004869	1.9476				
	0.004869	1.9476				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 2	0.003676	1.1028	1.5609	1.33185	1.17198	REGULAR
	0.003676	1.1028				
	0.005203	1.5609				
	0.005203	1.5609				
PISO 1	0.003374	1.3496	1.9388	1.6442	1.17918	REGULAR
	0.003374	1.3496				
	0.004847	1.9388				
	0.004847	1.9388				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	13.50	0.00	REGULAR
PISO 1	13.50	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 2	4.25	0.00	REGULAR
PISO 1	4.25	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
57.38	11.06	19.28	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cort
en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del
calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el
para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señala
se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto
desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	23.4322	Tonf	
V SxD	22.473	Tonf	
80 % V SxE	18.7458	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	23.4322	Tonf	
V SyD	20.7375	Tonf	
80 % V SyE	18.7458	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

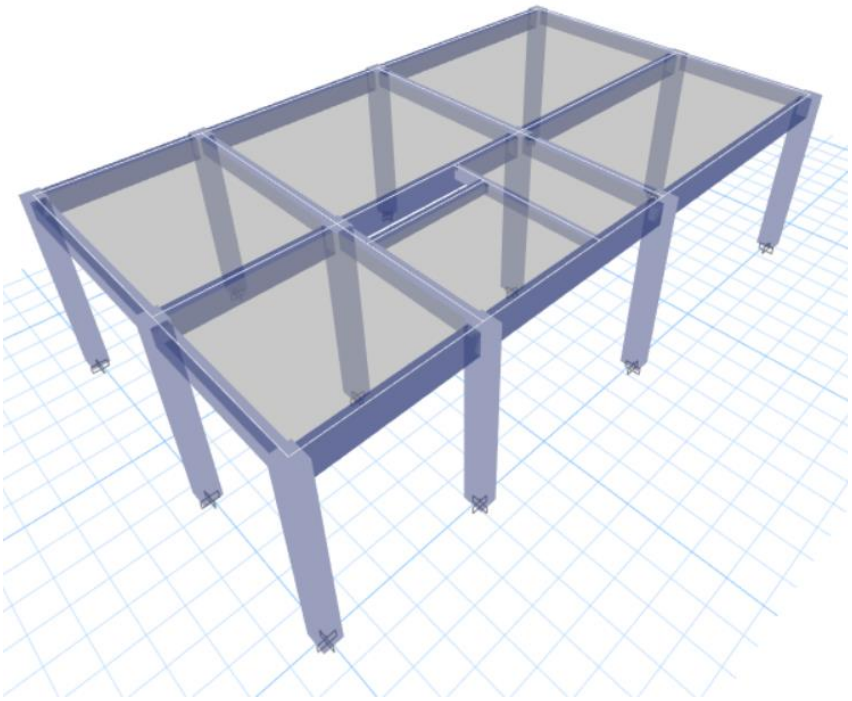
V Total	22.473	Tonf
V Columnas	22.473	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V Total	20.7375	Tonf
V Columnas	20.7375	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 17



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 17

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005469	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.005713	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005232	2.0928	2.1876	2.1402	1.02215	REGULAR
	0.005469	2.1876				
	0.005469	2.1876				
	0.005232	2.0928				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003444	1.3776	2.2852	1.8314	1.24779	REGULAR
	0.003444	1.3776				
	0.005713	2.2852				
	0.005713	2.2852				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005232	2.0928	2.1876	2.1402	1.02215	REGULAR
	0.005469	2.1876				
	0.005469	2.1876				
	0.005232	2.0928				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.003444	1.3776	2.2852	1.8314	1.24779	REGULAR
	0.003444	1.3776				
	0.005713	2.2852				
	0.005713	2.2852				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	13.45	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	7.75	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
104.24	1.53	1.47	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	16.3592	Tonf	
V SxD	16.2961	Tonf	
80 % V SxE	13.0874	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	16.3592	Tonf	
V SyD	15.377	Tonf	
80 % V SyE	13.0874	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

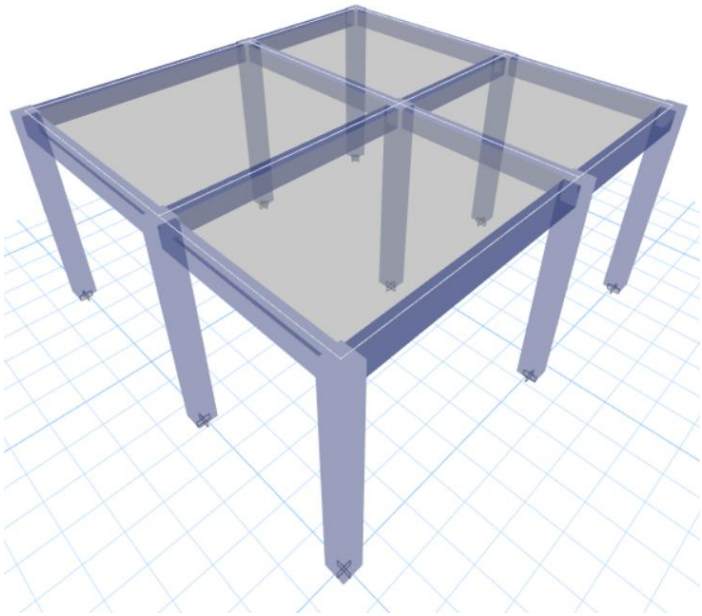
V total	16.2961	Tonf
V columnas	16.2961	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	15.377	Tonf
V columnas	15.377	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 18



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 18

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005413	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.00536	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional
Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).
Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.004902	1.9608	2.1652	2.063	1.04954	REGULAR
	0.004902	1.9608				
	0.005413	2.1652				
	0.005413	2.1652				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.00536	2.144	2.144	1.9724	1.08700	REGULAR
	0.004502	1.8008				
	0.00536	2.144				
	0.004502	1.8008				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)
Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).
Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.004902	1.9608	2.1652	2.063	1.04954	REGULAR
	0.004902	1.9608				
	0.005413	2.1652				
	0.005413	2.1652				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.00536	2.144	2.144	1.9724	1.08700	REGULAR
	0.004502	1.8008				
	0.00536	2.144				
	0.004502	1.8008				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	7.75	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	7.45	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
57.74	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	9.2853	Tonf	
V SxD	9.2383	Tonf	
80 % V SxE	7.4282	Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	9.2853	Tonf	
V SyD	9.1724	Tonf	
80 % V SyE	7.4282	Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

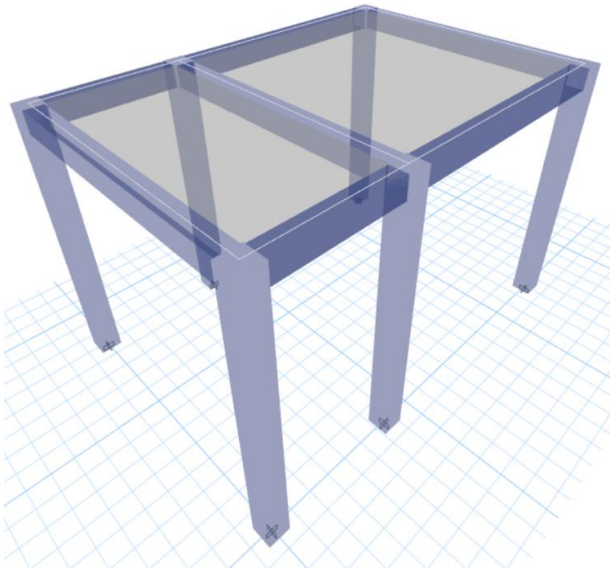
V total	9.2383	Tonf
V columnas	9.2383	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	9.1724	Tonf
V columnas	9.1724	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

MODELAMIENTO EN ETABS MODULO 19



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DINÁMICO MÓDULO 19

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓ MODAL

26.1. Modos de Vibración

26.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

26.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	
			%	%	
Modal	Acceleration	UX	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	100	100	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

2. VERIFICACIÓN DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Artículo 28.- Determinación de Desplazamientos Laterales

28.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

28.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 25.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 26.4.

Artículo 29.-Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 28, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

DIRECCIÓN X

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	X	0.005537	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	
PISO 1	DERIVA	Combination	Max	Y	0.006173	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

3. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES

A. IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA **IP** **1.00**

Irregularidad Torsional

Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005537	2.2148	2.2148	2.2148	1.00000	REGULAR
	0.005537	2.2148				
	0.005537	2.2148				
	0.005537	2.2148				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.004544	1.8176	2.4692	2.1434	1.15200	REGULAR
	0.004544	1.8176				
	0.006173	2.4692				
	0.006173	2.4692				

Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)

Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) **en esa dirección**, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).

Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.

DIRECCIÓN X

Story	Drift X	UX REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.005537	2.2148	2.2148	2.2148	1.00000	REGULAR
	0.005537	2.2148				
	0.005537	2.2148				
	0.005537	2.2148				

DIRECCIÓN Y

Story	Drift Y	UY REL cm	MAX UX REL	PROM UX REL	VERIFICACIÓN	
PISO 1	0.004544	1.8176	2.4692	2.1434	1.15200	REGULAR
	0.004544	1.8176				
	0.006173	2.4692				
	0.006173	2.4692				

Fuente: Elaboración Propia

Esquinas Entrantes

La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

DIRECCIÓN X

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	5.80	0.00	REGULAR

DIRECCIÓN Y

Story	LONGITUD TOTAL	LONGITD ESQ ENT	
PISO 1	3.95	0.00	REGULAR

Discontinuidad del Diafragma

La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma.

También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.

AREA m2 TOTAL	AREA m2 ABERTURA	VERIFICACIÓN 50%	
22.91	0.00	0.00	REGULAR

Sistemas no Paralelos

Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.

4. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE

26.4. Fuerza Cortante Mínima

26.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

26.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

DIRECCIÓN X

V SxE	3.886 Tonf	
V SxD	3.886 Tonf	
80 % V SxE	3.1088 Tonf	CUMPLE

DIRECCIÓN Y

V SyE	3.886 Tonf	
V SyD	3.7756 Tonf	
80 % V SyE	3.1088 Tonf	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

5. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

13.1. Estructuras de Concreto Armado

13.1.1. Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en el Capítulo 21 "Disposiciones especiales para el diseño sísmico" de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

a) **Pórticos**. Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

b) **Muros Estructurales**. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.

c) **Dual**. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.

d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)**. Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

DIRECCIÓN X

V total	3.886	Tonf
V columnas	3.886	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

DIRECCIÓN Y

V total	3.7756	Tonf
V columnas	3.7756	Tonf
%	100.00	**PORTICOS**

Fuente: Elaboración Propia

DISEÑO DE VIGAS

MODULO 1

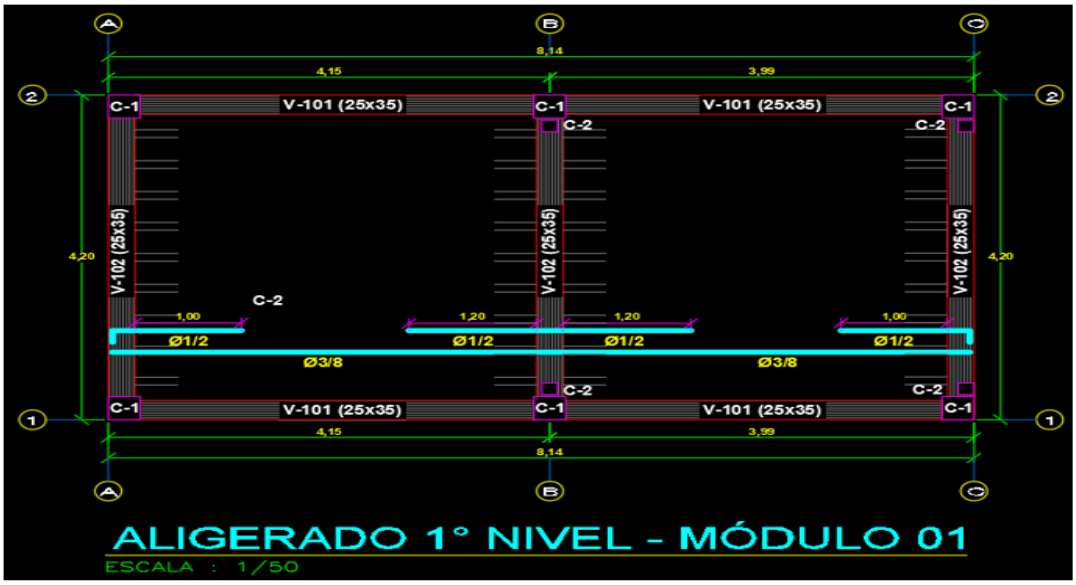
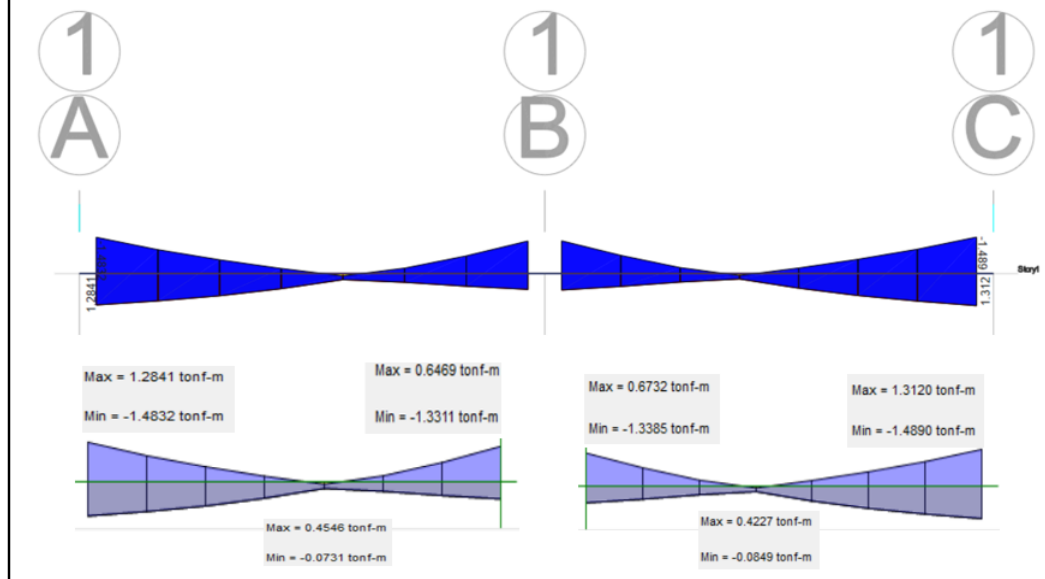


DIAGRAMA DE MOMENTOS PORTICO 1



DISEÑO DE VIGAS SENTIDO X-X

DATOS:

f'c=	210 kgf/cm2
fy=	4200 kgf/cm2

DIMENSIONES DE VIGAS				
V 102	b=	0.25 m	h=	0.35 m

PORTICO 1

A	CLARO	B	B	CLARO	C
-1.48	-0.05	-1.33	-1.34	-0.07	-1.49
1.28	0.45	0.65	0.67	0.42	1.31

A	V 102	B	B'	V 102	C
V 102	CLARO AB	V 102	V 102	CLARO BC	V 102
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO
Mu= 1.48 Tnf-m	Mu= 0.05 Tnf-m	Mu= 1.33 Tnf-m	Mu= 1.34 Tnf-m	Mu= 0.07 Tnf-m	Mu= 1.49 Tnf-m
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
As= 1.37 cm2 (calc)	As= 0.05 cm2 (calc)	As= 1.23 cm2 (calc)	As= 1.23 cm2 (calc)	As= 0.06 cm2 (calc)	As= 1.38 cm2 (calc)
a= 1.29 cm	a= 0.04 cm	a= 1.16 cm	a= 1.16 cm	a= 0.06 cm	a= 1.30 cm
As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2
Usar:	Usar:	Usar:	Usar:	Usar:	Usar:
2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "
0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "
As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2
Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía
ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054
ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto
ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto
bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm
OK	OK	OK	OK	OK	OK

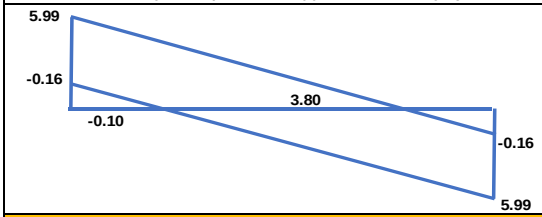
Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones
As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm
d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm
Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m
x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm
12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm
L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)
L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm
Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm
L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1
L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm

ACERO POSITIVO			ACERO POSITIVO			ACERO POSITIVO			ACERO POSITIVO			ACERO POSITIVO			ACERO POSITIVO		
Mu=	1.28	Tnf-m	Mu=	0.45	Tnf-m	Mu=	0.65	Tnf-m	Mu=	0.67	Tnf-m	Mu=	0.42	Tnf-m	Mu=	1.31	Tnf-m
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
As=	1.18	cm2 (calc)	As=	0.40	cm2 (calc)	As=	0.59	cm2 (calc)	As=	0.61	cm2 (calc)	As=	0.38	cm2 (calc)	As=	1.21	cm2 (calc)
a=	1.11	cm	a=	0.38	cm	a=	0.56	cm	a=	0.58	cm	a=	0.36	cm	a=	1.14	cm
As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2
Usar:			Usar:			Usar:			Usar:			Usar:			Usar:		
2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"
0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía		
ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054	
ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto
ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto
bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm
OK			OK			OK			OK			OK			OK		

Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones		
As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
a=	0.00	cm	a=	0.00	cm	a=	0.00	cm	a=	0.00	cm	a=	0.00	cm	a=	0.00	cm
d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm
Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m
x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm
12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm
L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)		
L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm
Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm
L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1	
L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm

A	CLARO AB	B	B'	CLARO BC	C
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2
ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2

A			B		
V 102			V 102		
MOMENTO SUPERIOR			MOMENTO SUPERIOR		
f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m
MOMENTO INFERIOR			MOMENTO INFERIOR		
f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m
A.T=	2.10	m	Wu=	1.58	Tnf/m
P.P=	0.21	Tnf/m	L=	3.70	m
W tbq=	0.00	Tnf/m	CASO 1.-		
W losa=	0.30	Tnf/m2	Vui=	-0.16	Tnf
W acbds=	0.10	Tnf/m2	Vud=	5.99	Tnf
S/C=	0.10	Tnf/m2	CASO 2.-		
WD=	1.05	Tnf/m	Vui=	5.99	Tnf
WL=	0.21	Tnf/m	Vud=	-0.16	Tnf

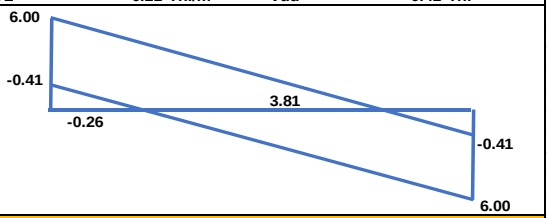


ZONA DE CONFINAMIENTO					
Vu=	5.53	Tnf	ø=	0.85	
Vn=	6.51	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.89	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	195.80	cm			
db=	5/8	"	S<=d/2=	14.63	cm
s<=d/4=	7.31	cm	S<=	60.00	cm
s<=8db=	12.72	cm			
s<=24de=	22.80	cm			
s<=30cm=	30.00	cm			
S=	7.00	cm			

ZONA CENTRAL					
2h=	70.00	cm	ø=	0.85	
Vu=	4.89				
Vn=	5.75	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.14	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	1283.06	cm			
S<=d/2=	14.63	cm			
S<=	60.00	cm			
S<=0.5d=	14.6275	cm			
S=	14.00	cm			

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*5.00*	*@*	*0.07*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	*@*	*0.14*	*m A/E*
DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*7.00*	*@*	*0.10*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	*@*	*0.15*	*m A/E*

B'			C		
V 102			V 102		
MOMENTO SUPERIOR			MOMENTO SUPERIOR		
f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m
MOMENTO INFERIOR			MOMENTO INFERIOR		
f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m
A.T=	2.10	m	Wu=	1.58	Tnf/m
P.P=	0.21	Tnf/m	L=	3.55	m
W tbq=	0.00	Tnf/m	CASO 1.-		
W losa=	0.30	Tnf/m2	Vui=	-0.41	Tnf
W acbds=	0.10	Tnf/m2	Vud=	6.00	Tnf
S/C=	0.10	Tnf/m2	CASO 2.-		
WD=	1.05	Tnf/m	Vui=	6.00	Tnf
WL=	0.21	Tnf/m	Vud=	-0.41	Tnf

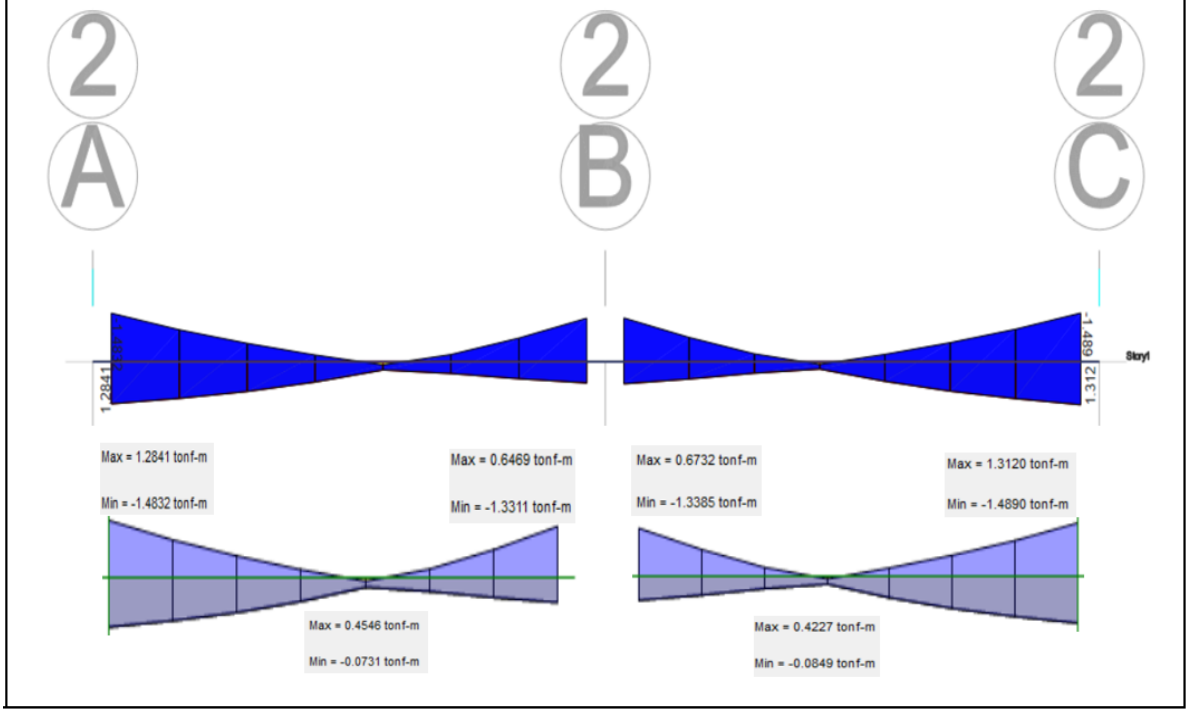


ZONA DE CONFINAMIENTO					
Vu=	5.54	Tnf	ø=	0.85	
Vn=	6.52	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.91	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	192.76	cm			
db=	5/8	"	S<=d/2=	14.63	cm
s<=d/4=	7.31	cm	S<=	60.00	cm
s<=8db=	12.72	cm			
s<=24de=	22.80	cm			
s<=30cm=	30.00	cm			
S=	7.00	cm			

ZONA CENTRAL					
2h=	70.00	cm	ø=	0.85	
Vu=	4.90				
Vn=	5.77	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.15	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	1163.01	cm			
S<=d/2=	14.63	cm			
S<=	60.00	cm			
S<=0.5d=	14.6275	cm			
S=	14.00	cm			

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*5.00*	*@*	*0.07*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	*@*	*0.14*	*m A/E*
DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*7.00*	*@*	*0.10*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	*@*	*0.15*	*m A/E*

DIAGRAMA DE MOMENTOS PORTICO 2



DISEÑO DE VIGAS SENTIDO X-X

f'c= 210 kgf/cm2
fy= 4200 kgf/cm2

DIMENSIONES DE VIGAS				
V 102	b=	0.25 m	h=	0.35 m

EJE 1

A	CLARO	B	B	CLARO	C
-1.48	-0.05	-1.33	-1.34	-0.07	-1.49
1.28	0.45	0.65	0.67	0.42	1.31

A	V 102	B	B'	V 102	C
V 102	CLARO AB	V 102	V 102	CLARO BC	V 102
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO
Mu= 1.48 Tnf-m	Mu= 0.05 Tnf-m	Mu= 1.33 Tnf-m	Mu= 1.34 Tnf-m	Mu= 0.07 Tnf-m	Mu= 1.49 Tnf-m
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
As= 1.37 cm2 (calc)	As= 0.05 cm2 (calc)	As= 1.23 cm2 (calc)	As= 1.23 cm2 (calc)	As= 0.06 cm2 (calc)	As= 1.38 cm2 (calc)
a= 1.29 cm	a= 0.04 cm	a= 1.16 cm	a= 1.16 cm	a= 0.06 cm	a= 1.30 cm
As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2
Usar:	Usar:	Usar:	Usar:	Usar:	Usar:
2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "
0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "
As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2
Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía
ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054
ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto
ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto
bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm
OK	OK	OK	OK	OK	OK

Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones
As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm
d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm
Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m
x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm
12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm
L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)
L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm
Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm
L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1
L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm

ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
Mu= 1.28 Tnf-m	Mu= 0.45 Tnf-m	Mu= 0.65 Tnf-m	Mu= 0.67 Tnf-m	Mu= 0.42 Tnf-m	Mu= 1.31 Tnf-m
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
	a= 0.81 cm (asum)				
As= 1.18 cm2 (calc)	As= 0.41 cm2 (calc)	As= 0.59 cm2 (calc)	As= 0.61 cm2 (calc)	As= 0.38 cm2 (calc)	As= 1.21 cm2 (calc)
a= 1.11 cm	a= 0.38 cm	a= 0.56 cm	a= 0.58 cm	a= 0.36 cm	a= 1.14 cm
As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2
Usar:	Usar:	Usar:	Usar:	Usar:	Usar:
2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "
0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "
As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2
Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía
ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054
ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto
ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto
bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm
OK	OK	OK	OK	OK	OK

Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones
As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm
d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm
Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m
x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm
12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm
L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)
L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm
Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm
L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1
L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm

A	CLARO AB	B	B'	CLARO BC	C
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2
ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2

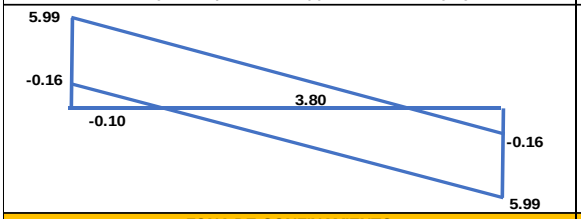
A	B	B'	C
V 102	V 102	V 102	V 102
MOMENTO SUPERIOR	MOMENTO SUPERIOR	MOMENTO SUPERIOR	MOMENTO SUPERIOR

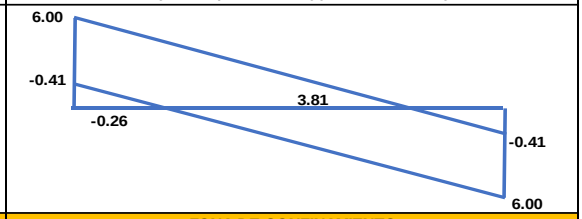
f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm	a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

MOMENTO INFERIOR	MOMENTO INFERIOR	MOMENTO INFERIOR	MOMENTO INFERIOR

f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm	a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

A.T=	2.10	m	Wu=	1.58	Tnf/m	A.T=	2.10	m	Wu=	1.58	Tnf/m
P.P=	0.21	Tnf/m	L=	3.70	m	P.P=	0.21	Tnf/m	L=	3.55	m
W tbq=	0.00	Tnf/m	CASO 1.-			W tbq=	0.00	Tnf/m	CASO 1.-		
W losa=	0.30	Tnf/m2	Vui=	-0.16	Tnf	W losa=	0.30	Tnf/m2	Vui=	-0.41	Tnf
W acbds=	0.10	Tnf/m2	Vud=	5.99	Tnf	W acbds=	0.10	Tnf/m2	Vud=	6.00	Tnf
S/C=	0.10	Tnf/m2	CASO 2.-			S/C=	0.10	Tnf/m2	CASO 2.-		
WD=	1.05	Tnf/m	Vui=	5.99	Tnf	WD=	1.05	Tnf/m	Vui=	6.00	Tnf
WL=	0.21	Tnf/m	Vud=	-0.16	Tnf	WL=	0.21	Tnf/m	Vud=	-0.41	Tnf





ZONA DE CONFINAMIENTO						ZONA DE CONFINAMIENTO					
Vu=	5.53	Tnf	ø=	0.85		Vu=	5.54	Tnf	ø=	0.85	
Vn=	6.51	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO		Vn=	6.52	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=\	CALCULAR REFUERZO		Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=\	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.89	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf	Vs=	0.91	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm		4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA		Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA		# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	195.80	cm				S=	192.76	cm			
db=	5/8	"	S<=d/2=	14.63	cm	db=	5/8	"	S<=d/2=	14.63	cm
s<=d/4=	7.31	cm	S<=	60.00	cm	s<=d/4=	7.31	cm	S<=	60.00	cm
s<=8db=	12.72	cm				s<=8db=	12.72	cm			
s<=24de=	22.80	cm				s<=24de=	22.80	cm			
s<=30cm=	30.00	cm				s<=30cm=	30.00	cm			
S=	7.00	cm				S=	7.00	cm			
ZONA CENTRAL						ZONA CENTRAL					
2h=	70.00	cm	ø=	0.85		2h=	70.00	cm	ø=	0.85	
Vu=	4.89					Vu=	4.90				
Vn=	5.75	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO		Vn=	5.77	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=\	CALCULAR REFUERZO		Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=\	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.14	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf	Vs=	0.15	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm		4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA		Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA		# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	1283.06	cm				S=	1163.01	cm			
S<=d/2=	14.63	cm				S<=d/2=	14.63	cm			
S<=	60.00	cm				S<=	60.00	cm			
S<=0.5d=	14.6275	cm				S<=0.5d=	14.6275	cm			
S=	14.00	cm				S=	14.00	cm			
DISTRIBUCIÓN						DISTRIBUCIÓN					
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*		*Usar estribos de 3/8"*	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*	
Usar estribos de 3/8"	*5.00*	*@*	*0.07*	*m*		*Usar estribos de 3/8"*	*5.00*	*@*	*0.07*	*m*	
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	*@*	*0.14*	*m A/E*		*Usar estribos de 3/8"*	*RTO.*	*@*	*0.14*	*m A/E*	
DISTRIBUCIÓN						DISTRIBUCIÓN					
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*		*Usar estribos de 3/8"*	*1.00*	*@*	*0.05*	*m*	
Usar estribos de 3/8"	*7.00*	*@*	*0.10*	*m*		*Usar estribos de 3/8"*	*7.00*	*@*	*0.10*	*m*	
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	*@*	*0.15*	*m A/E*		*Usar estribos de 3/8"*	*RTO.*	*@*	*0.15*	*m A/E*	

MODULO 1

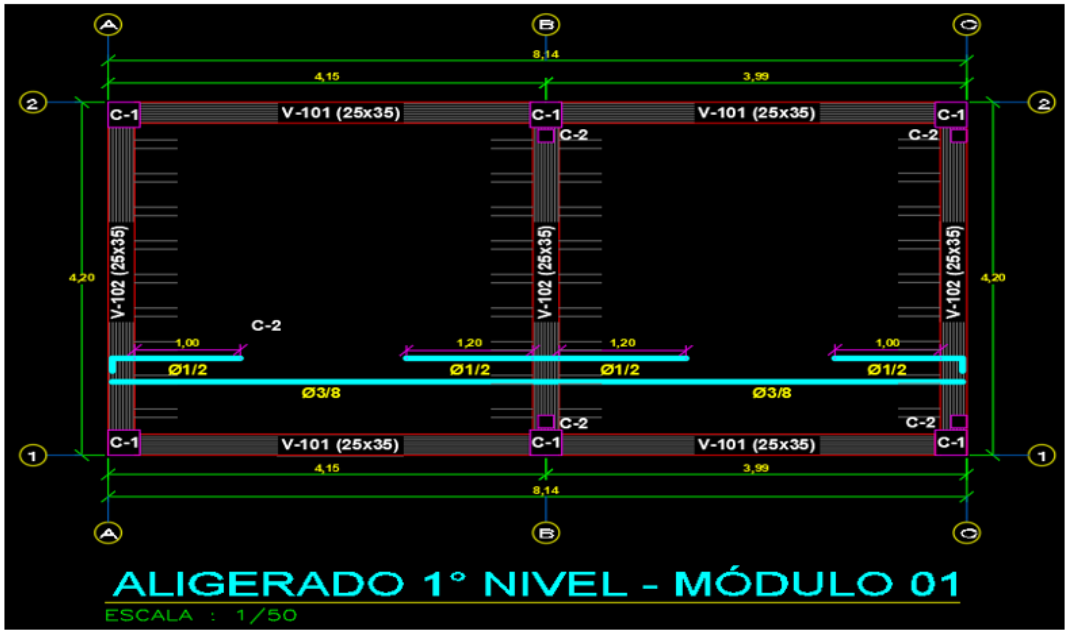
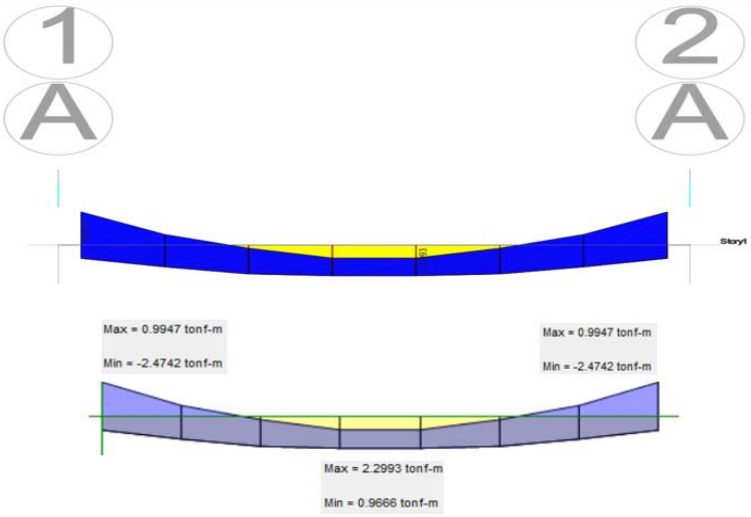


DIAGRAMA DE MOMENTOS PORTICO A



DISEÑO DE VIGAS SENTIDO Y-Y

f'c= 210 kgf/cm2
fy= 4200 kgf/cm2

DIMENSIONES DE VIGAS				
V 102	b=	0.25 m	h=	0.35 m

PORTICO A

A	CLARO	B
-2.47	1.22	-2.47
0.99	2.37	0.99

A	V 102	B
V 102	CLARO AB	V 102
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO

Mu=	2.47	Tnf-m	Mu=	1.22	Tnf-m	Mu=	2.47	Tnf-m
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
As=	2.32	cm2 (calc)	As=	1.11	cm2 (calc)	As=	2.32	cm2 (calc)
a=	2.19	cm	a=	1.04	cm	a=	2.19	cm
As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2
Usar:			Usar:			Usar:		
2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"
0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía		
ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054	
ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto
ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto
bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm
OK			OK			OK		

Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones		
As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
a=	0.00	cm	a=	0.00	cm	a=	0.00	cm
d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm
Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m
x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm
12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm
L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)		
L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm
Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm
L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1	
L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm

ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
Mu= 0.99 Tnf-m	Mu= 2.37 Tnf-m	Mu= 0.99 Tnf-m
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
As= 0.91 cm2 (calc)	As= 2.14 cm2 (calc)	As= 0.91 cm2 (calc)
a= 0.86 cm	a= 2.02 cm	a= 0.86 cm
As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2
Usar:	Usar:	Usar:
2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "
0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "
As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2
Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía
ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054
ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto
ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto
bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm
OK	OK	OK
Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones
As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm
d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm
Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m
x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm
12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm
L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)
L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm
Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm
L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1
L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm

A	CLARO AB	B
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2
ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2

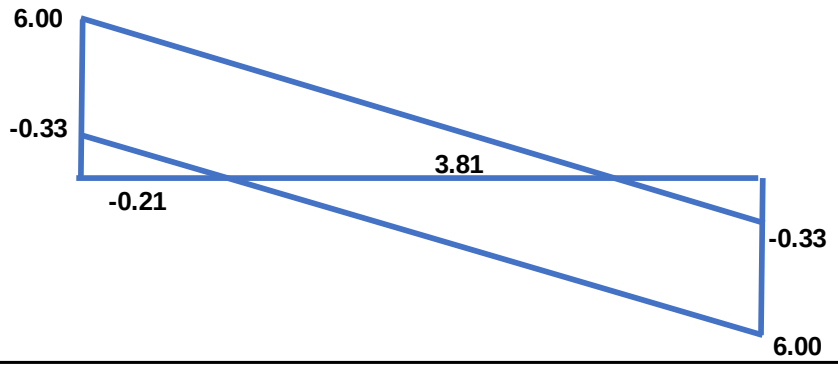
A	B
V 102	V 102
MOMENTO SUPERIOR	MOMENTO SUPERIOR

f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

MOMENTO INFERIOR	MOMENTO INFERIOR

f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

A.T=	2.10	m	Wu=	1.58	Tnf/m
P.P=	0.21	Tnf/m	L=	3.60	m
W tbq=	0.00	Tnf/m	CASO 1.-		
W losa=	0.30	Tnf/m2	Vui=	-0.33	Tnf
W acbds=	0.10	Tnf/m2	Vud=	6.00	Tnf
S/C=	0.10	Tnf/m2	CASO 2.-		
WD=	1.05	Tnf/m	Vui=	6.00	Tnf
WL=	0.21	Tnf/m	Vud=	-0.33	Tnf

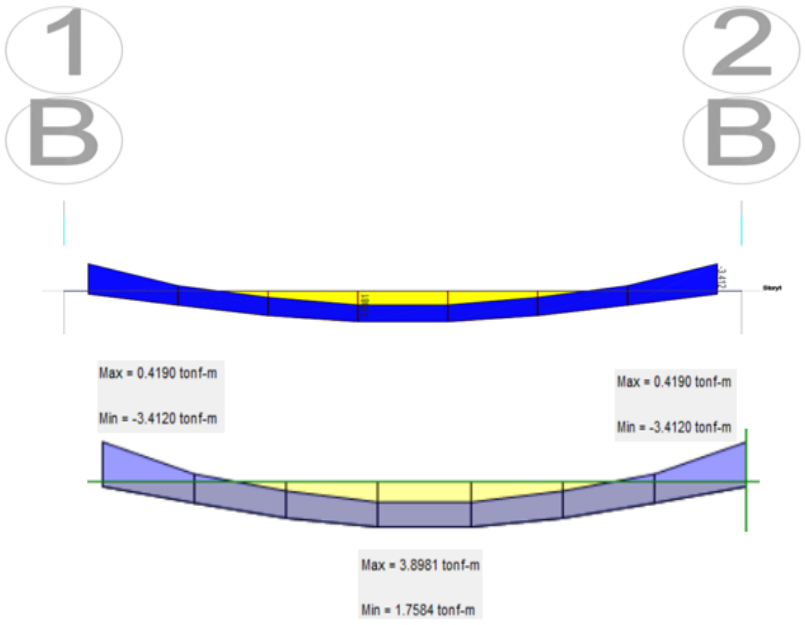


ZONA DE CONFINAMIENTO					
Vu=	5.54	Tnf	Ø=	0.85	
Vn=	6.52	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.90	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	194.07	cm			
db=	5/8	"	S<=d/2=	14.63	cm
s<=d/4=	7.31	cm	S<=	60.00	cm
s<=8db=	12.72	cm			
s<=24de=	22.80	cm			
s<=30cm=	30.00	cm			
S=	7.00	cm			
ZONA CENTRAL					
2h=	70.00	cm	Ø=	0.85	
Vu=	4.90				
Vn=	5.76	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.14	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	1212.27	cm			
S<=d/2=	14.63	cm			
S<=	60.00	cm			
S<=0.5d=	14.6275	cm			
S=	14.00	cm			

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	@	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*5.00*	@	*0.07*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	@	*0.14*	*m A/E*

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	@	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*7.00*	@	*0.10*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	@	*0.15*	*m A/E*

DIAGRAMA DE MOMENTOS PORTICO B



DISEÑO DE VIGAS SENTIDO Y-Y

f'c= 210 kgf/cm2
fy= 4200 kgf/cm2

DIMENSIONES DE VIGAS				
V 102	b=	0.25 m	h=	0.35 m

PORTICO B

A	CLARO	B
-3.41	1.76	-3.41
0.42	3.90	0.42

A	V 102	B
V 102	CLARO AB	V 102
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO

Mu=	3.41	Tnf-m	Mu=	1.76	Tnf-m	Mu=	3.41	Tnf-m
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
As=	3.26	cm2 (calc)	As=	1.59	cm2 (calc)	As=	3.26	cm2 (calc)
a=	3.06	cm	a=	1.50	cm	a=	3.06	cm
As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2
Usar:			Usar:			Usar:		
2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"
0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía		
ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054	
ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto
ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto
bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm
OK			OK			OK		

Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones		
As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
a=	0.00	cm	a=	0.00	cm	a=	0.00	cm
d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm
Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m
x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm
12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm
L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)		
L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm
Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm
L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1	
L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm

ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
Mu= 0.42 Tnf-m	Mu= 3.90 Tnf-m	Mu= 0.42 Tnf-m
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
d= 29.26 cm	d= 29.26 cm	d= 29.26 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
As= 0.38 cm2 (calc)	As= 3.53 cm2 (calc)	As= 0.38 cm2 (calc)
a= 0.36 cm	a= 3.32 cm	a= 0.36 cm
As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2	As,min= 1.77 cm2
Usar:	Usar:	Usar:
2 de 5/8 "	2 de 5/8 "	2 de 5/8 "
0 de 1/2 "	0 de 1/2 "	0 de 1/2 "
As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2	As= 3.96 cm2
Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía	Verificacion de Cuantía
ρ= 0.0054	ρ= 0.0054	ρ= 0.0054
ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto	ρmin= 0.0024 Correcto
ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto	ρmax= 0.0163 Correcto
bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm	bmin= 15.58 cm
OK	OK	OK
Sin bastones	Sin bastones	Sin bastones
As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2	As= 0.00 cm2
b= 25.00 cm	b= 25.00 cm	b= 25.00 cm
h= 35.00 cm	h= 35.00 cm	h= 35.00 cm
f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2	f'c= 210.00 kgf/cm2
fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2	fy= 4200.00 kgf/cm2
a= 0.00 cm	a= 0.00 cm	a= 0.00 cm
d= 0.00 cm	d= 0.00 cm	d= 0.00 cm
Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m	Mu= 0.00 Tnf-m
x= 0.00 cm	x= 0.00 cm	x= 0.00 cm
12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm	12db= 0.00 cm
L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)	L=x+(d o 12db)
L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm	L1= 0.00 cm
Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm	Ld= 0.00 cm
L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1	L1>=Ld Utilizar L1
L= 0.00 cm	L= 0.00 cm	L= 0.00 cm

A	CLARO AB	B
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2
ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2

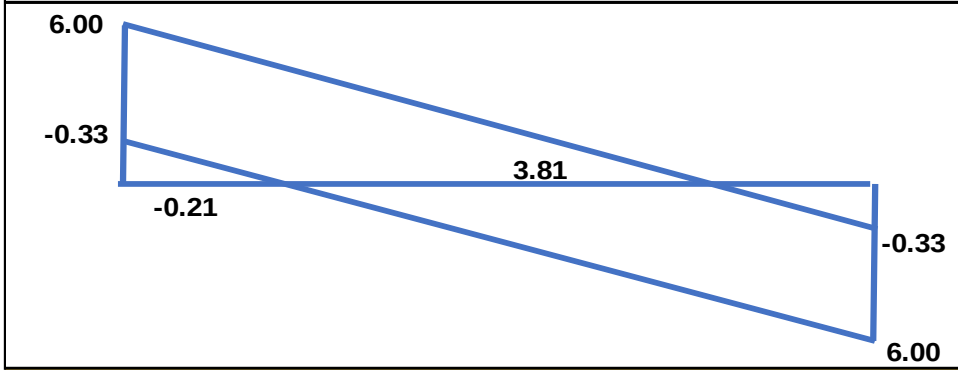
A	B
V 102	V 102
MOMENTO SUPERIOR	MOMENTO SUPERIOR

f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

MOMENTO INFERIOR	MOMENTO INFERIOR

f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

A.T=	2.10	m	Wu=	1.58	Tnf/m
P.P=	0.21	Tnf/m	L=	3.60	m
W tbq=	0.00	Tnf/m	CASO 1.-		
W losa=	0.30	Tnf/m2	Vui=	-0.33	Tnf
W acbds=	0.10	Tnf/m2	Vud=	6.00	Tnf
S/C=	0.10	Tnf/m2	CASO 2.-		
WD=	1.05	Tnf/m	Vui=	6.00	Tnf
WL=	0.21	Tnf/m	Vud=	-0.33	Tnf



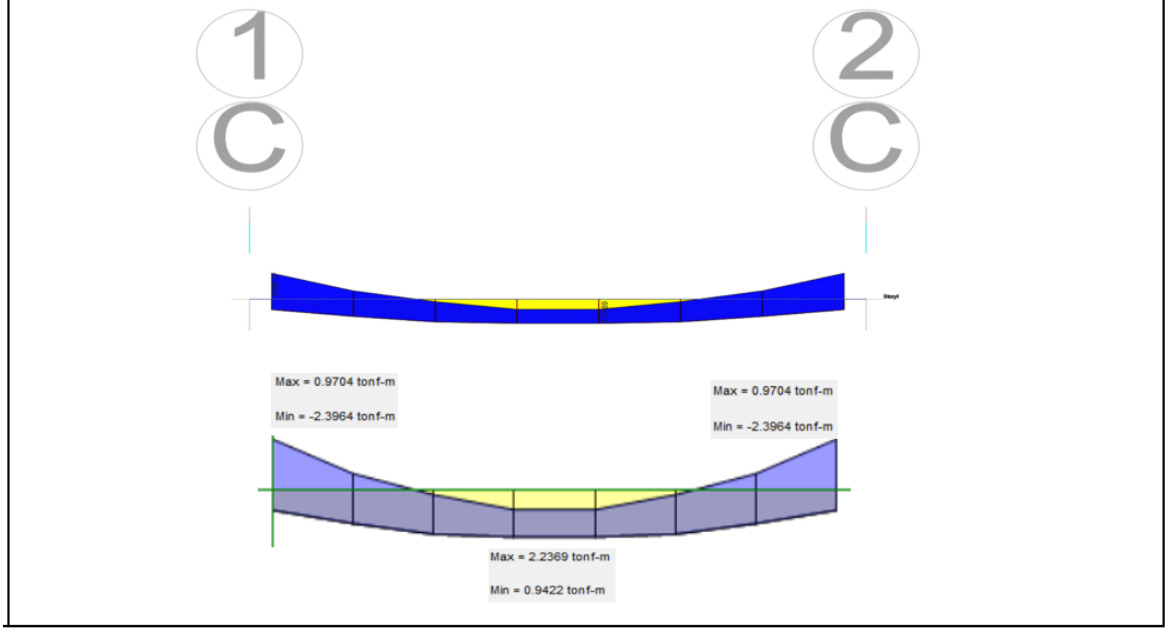
ZONA DE CONFINAMIENTO					
Vu=	5.54	Tnf	Ø=	0.85	
Vn=	6.52	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.90	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	194.07	cm			
db=	5/8	"	S<=d/2=	14.63	cm
s<=d/4=	7.31	cm	S<=	60.00	cm
s<=8db=	12.72	cm			
s<=24de=	22.80	cm			
s<=30cm=	30.00	cm			
S=	7.00	cm			

ZONA CENTRAL					
2h=	70.00	cm	Ø=	0.85	
Vu=	4.90				
Vn=	5.76	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.14	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	1212.27	cm			
S<=d/2=	14.63	cm			
S<=	60.00	cm			
S<=0.5d=	14.6275	cm			
S=	14.00	cm			

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	@	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*5.00*	@	*0.07*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	@	*0.14*	*m A/E*

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	@	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*7.00*	@	*0.10*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	@	*0.15*	*m A/E*

DIAGRAMA DE MOMENTOS PORTICO C



DISEÑO DE VIGAS SENTIDO Y-Y

f'c=	210	kgf/cm2
fy=	4200	kgf/cm2

DIMENSIONES DE VIGAS				
V 102	b=	0.25 m	h=	0.35 m

PORTICO C

A	CLARO	B
-2.40	0.94	-2.40
0.97	2.24	0.97

A	V 102	B
V 102	CLARO AB	V 102
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO

Mu=	2.40	Tnf-m	Mu=	0.94	Tnf-m	Mu=	2.40	Tnf-m
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
As=	2.25	cm2 (calc)	As=	0.85	cm2 (calc)	As=	2.25	cm2 (calc)
a=	2.12	cm	a=	0.80	cm	a=	2.12	cm
As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2
Usar:			Usar:			Usar:		
2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"
0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía		
ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054	
ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto
ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto
bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm
OK			OK			OK		

Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones		
As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
a=	0.000	cm	a=	0.000	cm	a=	0.000	cm
d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm
Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m
x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm
12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm
L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)		
L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm
Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm
L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1	
L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm

ACERO POSITIVO			ACERO POSITIVO			ACERO POSITIVO		
Mu=	0.97	Tnf-m	Mu=	2.24	Tnf-m	Mu=	0.97	Tnf-m
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
			a=	0.81	cm (asum)			
As=	#N/D	cm2 (calc)	As=	2.05	cm2 (calc)	As=	0.89	cm2 (calc)
a=	#N/D	cm	a=	1.93	cm	a=	0.84	cm
As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2	As,min=	1.77	cm2
Usar:			Usar:			Usar:		
2 de	5/8	"	2 de	5/8	"	2 de	5/8	"
0 de	1/2	"	0 de	1/2	"	0 de	1/2	"
As=	3.96	#N/D	As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía			Verificacion de Cuantía		
ρ=	0.0054		ρ=	0.0054		ρ=	0.0054	
ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto	ρmin=	0.0024	Correcto
ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto	ρmax=	0.0163	Correcto
bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm	bmin=	15.58	cm
OK			OK			OK		

Sin bastones			Sin bastones			Sin bastones		
As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2	As=	0.00	cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2	f'c=	210.00	kgf/cm2
fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2	fy=	4200.00	kgf/cm2
a=	0.000	cm	a=	0.000	cm	a=	0.000	cm
d=	0.00	cm	d=	0.00	cm	d=	0.00	cm
Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m	Mu=	0.00	Tnf-m
x=	0.00	cm	x=	0.00	cm	x=	0.00	cm
12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm	12db=	0.00	cm
L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)			L=x+(d o 12db)		
L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm	L1=	0.00	cm
Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm	Ld=	0.00	cm
L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1		L1>=Ld	Utilizar L1	
L=	0.00	cm	L=	0.00	cm	L=	0.00	cm

A	CLARO AB	B
ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO	ACERO NEGATIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2
ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO	ACERO POSITIVO
2 de 5/8	2 de 5/8	2 de 5/8
0 de 1/2	0 de 1/2	0 de 1/2

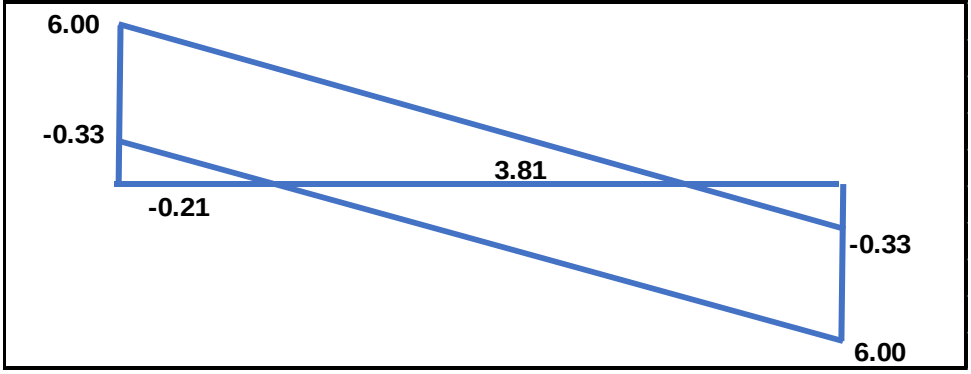
A	B
V 102	V 102
MOMENTO SUPERIOR	MOMENTO SUPERIOR

f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

MOMENTO INFERIOR	MOMENTO INFERIOR

f'c=	210.00	Kgf/cm2	f'c=	210.00	Kgf/cm2
fy=	4200.00	Kgf/cm2	fy=	4200.00	Kgf/cm2
b=	25.00	cm	b=	25.00	cm
h=	35.00	cm	h=	35.00	cm
As=	3.96	cm2	As=	3.96	cm2
a=	3.73	cm	a=	3.73	cm
d=	29.26	cm	d=	29.26	cm
Mpr=	5.69	Tnf-m	Mpr=	5.69	Tnf-m

A.T=	2.10	m	Wu=	1.58	Tnf/m
P.P=	0.21	Tnf/m	L=	3.60	m
W tbq=	0.00	Tnf/m	CASO 1.-		
W losa=	0.30	Tnf/m2	Vui=	-0.33	Tnf
W acbds=	0.10	Tnf/m2	Vud=	6.00	Tnf
S/C=	0.10	Tnf/m2	CASO 2.-		
WD=	1.05	Tnf/m	Vui=	6.00	Tnf
WL=	0.21	Tnf/m	Vud=	-0.33	Tnf

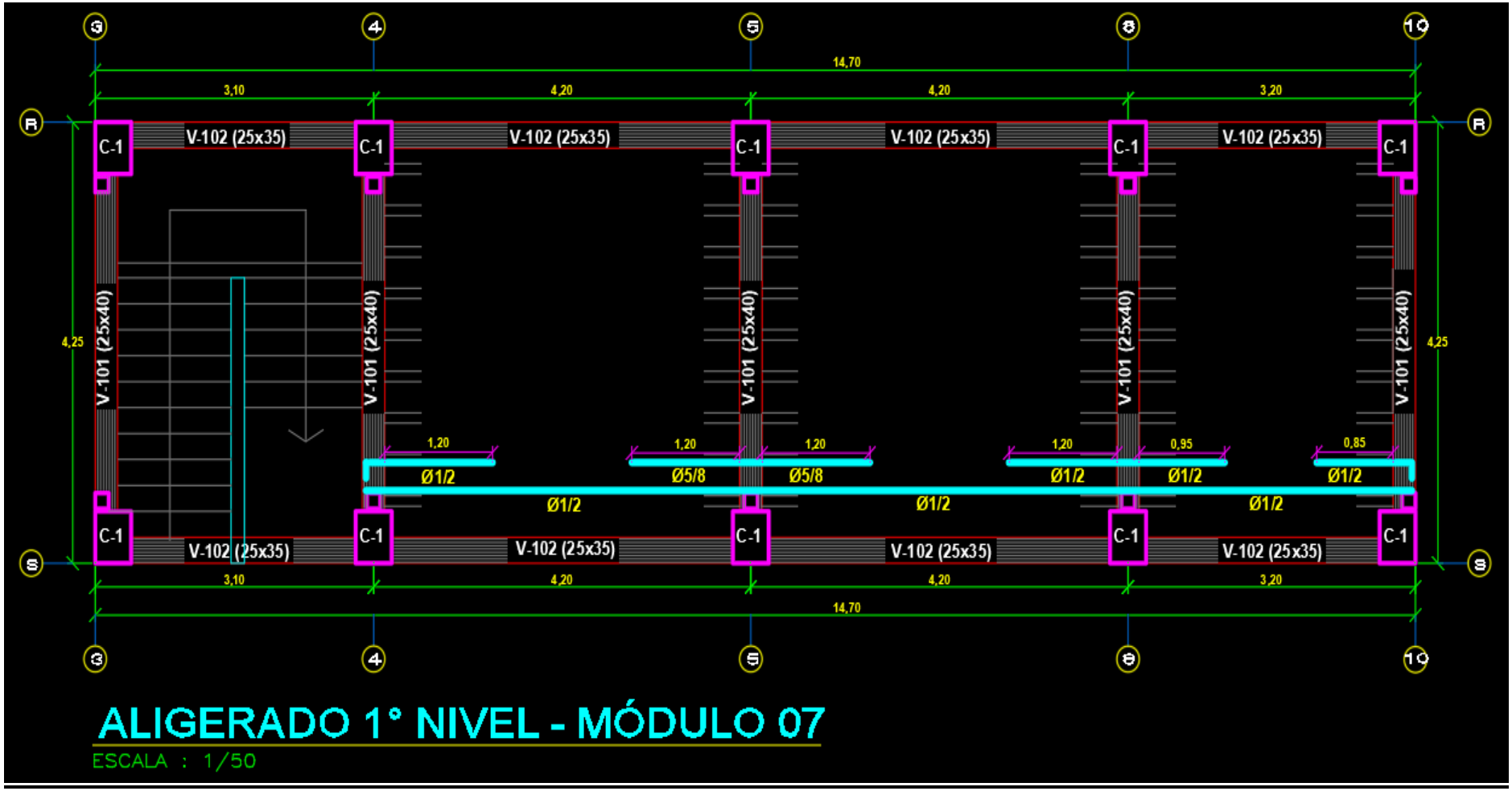


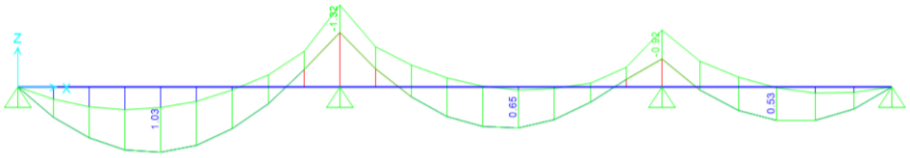
ZONA DE CONFINAMIENTO					
Vu=	5.54	Tnf	Ø=	0.85	
Vn=	6.52	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.90	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	194.07	cm			
db=	5/8	"	S<=d/2=	14.63	cm
s<=d/4=	7.31	cm	S<=	60.00	cm
s<=8db=	12.72	cm			
s<=24de=	22.80	cm			
s<=30cm=	30.00	cm			
S=	7.00	cm			
ZONA CENTRAL					
2h=	70.00	cm	Ø=	0.85	
Vu=	4.90				
Vn=	5.76	Tnf	Vn<=Vc/2	CALCULAR REFUERZO	
Vc=	5.62	Tnf	c/2<Vn<=V	CALCULAR REFUERZO	
Vs=	0.14	Tnf	2Vc=	11.23	Tnf
2Vc=	11.23	Tnf	4Vc=	22.47	Tnf
4Vc=	22.47	Tnf	Vs<=2Vc	S<=d/2 y <=60cm	
Av(3/8")=	0.71	cm2	2Vc<=Vs<	NO APLICA	
# Ramas=	2.00		VS>4Vc	NO APLICA	
S=	1212.27	cm			
S<=d/2=	14.63	cm			
S<=	60.00	cm			
S<=0.5d=	14.6275	cm			
S=	14.00	cm			

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	@	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*5.00*	@	*0.07*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	@	*0.14*	*m A/E*

DISTRIBUCIÓN				
Usar estribos de 3/8"	*1.00*	@	*0.05*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*7.00*	@	*0.10*	*m*
Usar estribos de 3/8"	*RTO.*	@	*0.15*	*m A/E*

DISEÑO LOSAS



ANÁLISIS SAP 2000								
NUDOS		A		B		C		D
DIAGRAMA								
MOMENTOS SAP	NEGATIVOS tn/m2	0		1.32		0.92		0
	POSITIVOS tn/m2		1.03		0.65		0.53	
MOMENTOS PARA DISEÑAR	NEGATIVOS tn/m2	0.343		0.217		0.920		0.177
	POSITIVOS tn/m2		1.030		0.650		0.530	
Valores a		1.06	0.80	4.08	0.50	2.85	0.50	2.85
ÁREAS DE ACEROS REQUERIDO	As(-) cm2	0.45		1.72		1.16		0.00
	As(+) cm2		1.24		0.78		0.63	
AREAS DE ACERO MÍNIMOS	As(-) cm2	1.08		1.08		1.08		1.08
	As(+) cm2		0.54		0.54		0.54	
ÁREAS DE ACERO PROPORCIONADO	As(-) cm2	1.27		1.98		1.27		1.27
	As(+) cm2		1.27		1.27		0.71	

Fuente: Elaboración Propia

CARGAS		TRAMOS		
		A-B	B-C	C-D
CARGA PERMANENTE	PESO PROPIO	0.140	0.140	0.140
	TABIQUERÍA	0.032	0.032	0.032
	ACABADOS	0.040	0.040	0.040
	TOTAL (Tn/ml)	0.210	0.210	0.210
SOBRECARGA	S/C	0.2	0.2	0.2
	TOTAL (Tn/ml)	0.2	0.2	0.2
CARGA AMPLIFICADA	1.4D+1.7L			
	Wu	0.634	0.634	0.634

	TRAMOS		
REVICIÓN POR CORTANTE	A-B	B-C	C-D
Longitud	4.20	4.20	3.00
Cortante actuante Vu (Kg)	1442.10	1289.40	1138.00
Cortante tomado por el cocnreto Vn (Kg)	1717.73	1717.73	1717.73
ϕ Vn= 0.85*Vn	1460.07	1460.07	1460.07
	Cumple	Cumple	Cumple

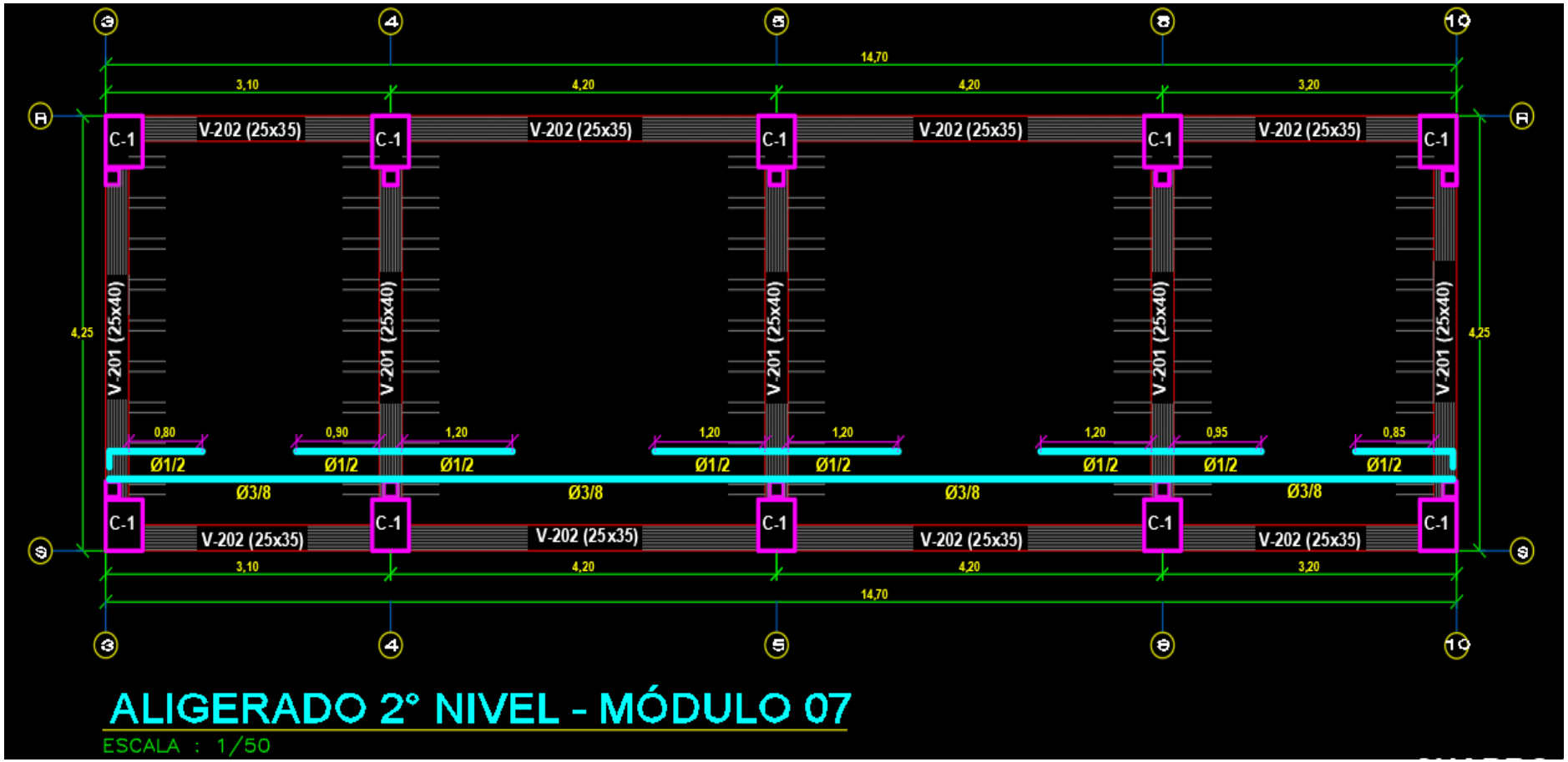
REVICIÓN POR TEMPERATURA	
ϕ 3/8	0.71 cm2
ρt	0.0018
b	100 cm
h	5 cm
As	0.9 cm2
St	78.89 cm
st(USAR)	1@25

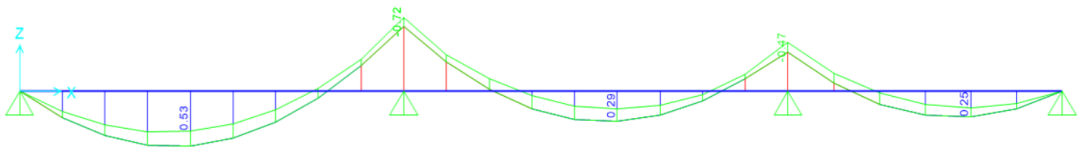
VERIFICACIONES

<5hf	CUMPLE
<40 cm	CUMPLE

Espesor de losa (cm)	25
Peso de losa (Kg/m2)	350
Ancho de vigueta (cm)	40
Tabiqueria (Kg/m2)	80
Acabados (Kg/m2)	100
Sobrecarga(Kg/m2)	500

Fuente: Elaboración Propia


3
4
5
8
10
14,70
3,10
4,20
4,20
3,20
A
B
C-1
V-202 (25x35)
V-201 (25x40)
4,25
0,80
0,90
1,20
1,20
1,20
1,20
0,95
0,85
Ø1/2
Ø3/8
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 07
ESCALA : 1/50

ANÁLISIS SAP 2000								
NUDOS		A		B		C		D
DIAGRAMA								
MOMENTOS SAP	NEGATIVOS tn/m2	0		0.72		0.47		0
	POSITIVOS tn/m2		0.53		0.29		0.25	
MOMENTOS PARA DISEÑAR	NEGATIVOS tn/m2	0.177		0.097		0.470		0.083
	POSITIVOS tn/m2		0.530		0.290		0.250	
Valores a		0.70	0.53	2.87	0.29	1.87	0.29	1.87
ÁREAS DE ACEROS REQUERIDO	As(-) cm2	0.30		1.20		0.76		0.00
	As(+) cm2		0.82		0.45		0.38	
AREAS DE ACERO MÍNIMOS	As(-) cm2	0.84		0.84		0.84		0.84
	As(+) cm2		0.42		0.42		0.42	
ÁREAS DE ACERO PROPORCIONADO	As(-) cm2	1.27		1.27		1.27		1.27
	As(+) cm2		1.27		0.71		0.71	

Fuente: Elaboración Propia

CARGAS		TRAMOS		
		A-B	B-C	C-D
CARGA PERMANENTE	PESO PROPIO	0.120	0.120	0.120
	TABIQUERÍA	0.032	0.032	0.032
	ACABADOS	0.040	0.040	0.040
	TOTAL (Tn/ml)	0.190	0.190	0.190
SOBRECARGA	S/C	0.04	0.04	0.04
	TOTAL (Tn/ml)	0.04	0.04	0.04
CARGA AMPLIFICADA	1.4D+1.7L			
	Wu	0.334	0.334	0.334

Espesor de losa (cm)	20
Peso de losa (Kg/m2)	300
Ancho de vigueta (cm)	40
Tabiqueria (Kg/m2)	80
Acabados (Kg/m2)	100
Sobrecarga(Kg/m2)	100

	TRAMOS		
REVICIÓN POR CORTANTE	A-B	B-C	C-D
Longitud	4.20	4.20	3.00
Cortante actuante Vu (Kg)	798.70	699.60	559.50
Cortante tomado por el cocnreto Vn (Kg)	1333.71	1333.71	1333.71
ϕ Vn= 0.85*Vn	1133.65	1133.65	1133.65
	Cumple	Cumple	Cumple

REVICIÓN POR TEMPERATURA		
ϕ 3/8	0.71	cm2
ρt	0.0018	
b	100	cm
h	5	cm
As	0.9	cm2
St	78.89	cm
st(USAR)	1@25	

VERIFICACIONES

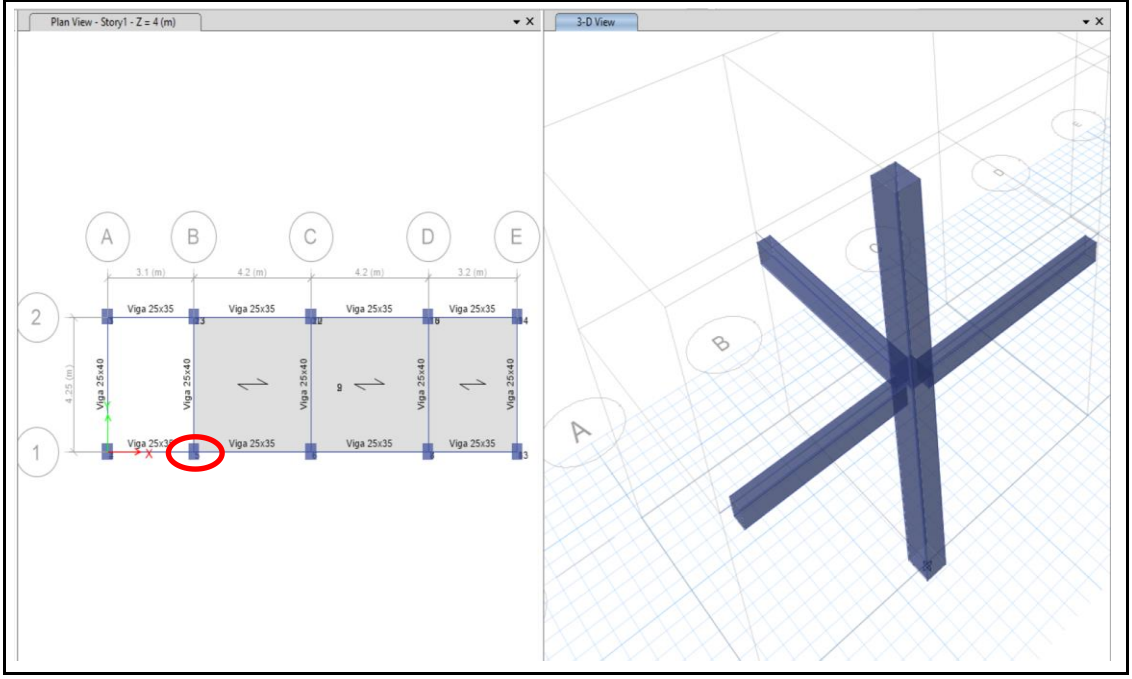
<5hf	CUMPLE
<40 cm	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

VERIFICACIÓN DE COLUMNAS

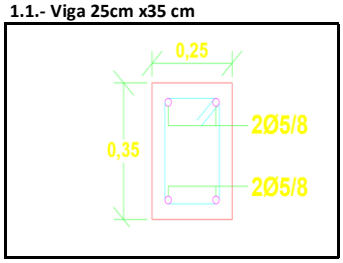
VERIFICACION COLUMNA FUERTE - VIGA DEBIL

MÓDULO 7



1.- Calculamos los momentos resistentes nominales a flexión de las vigas

1.1.- Viga 25cm x35 cm



f'c=	210	kg/cm2
N° var=	2	varillas
As=	2	cm2
Fy=	4200	kg/cm2
b=	25	cm
d=	29	cm

Calculamos el "Mnvd"

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

a= 3.76 cm

$$Mnvd = \emptyset * As * fy(d - \frac{a}{2})$$

Mnvd= 410018.8 kg-cm

Calculamos el "Mnvi"

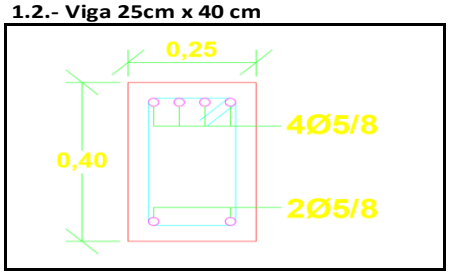
$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

a= 3.76 cm

$$Mnvd = \emptyset * As * fy(d - \frac{a}{2})$$

Mnvi= 410018.8 kg-cm

1.2.- Viga 25cm x 40 cm



f'c=	210	kg/cm2
N° var=	4	varillas
As=	2	cm2
Fy=	4200	kg/cm2
b=	25	cm
d=	34	cm

Calculamos el "Mnvd"

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

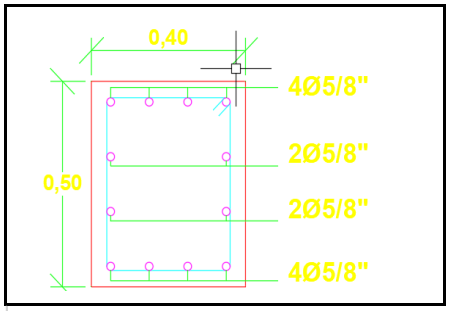
a= 7.53 cm

$$Mnvd = \emptyset * As * fy(d - \frac{a}{2})$$

Mnvd= 914315.3 kg-cm

2.- Calculamos los momentos resistentes nominales a flexión de las columnas

2.1.- Columna 40cm x50 cm



f'c=	210	kg/cm2
N° var=	6	varillas
As=	2	cm2
Fy=	4200	kg/cm2
ρ=	0.0056	
b=	40	cm
d=	54	cm

Calculamos el "Mnci"

$$k = \sqrt{2 * \rho * n + (\rho * n)^2} - \rho * n$$

k= 0.23

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

j= 0.92

$$Mnci = \emptyset * As * fy * j * d$$

Mnci= 2264092.2 kg-cm

Calculamos el "Mncs"

Mncs= 2264092.2 kg-cm

Verificación según la Norma E-060

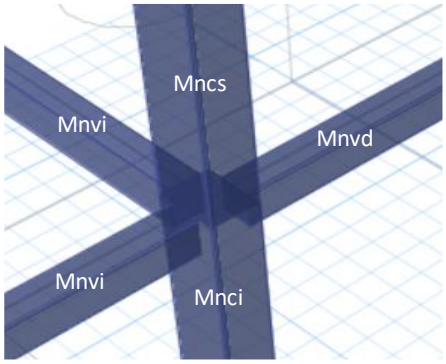
Las resistencias a flexión de las columnas en las caras de los nudos deben satisfacer la ecuación (21-1)

$$\sum Mnc \geq 1{,}2 \sum Mnv \qquad (21\text{-}1)$$

$$\sum Mnc \geq 1{,}2 \sum Mnv$$

2264092.2 kg-cm

914315.3 kg-cm



410018.8 kg-cm

410018.8 kg-cm

2264092.2 kg-cm

$$\sum Mnc \geq 1{,}2 \sum Mnv$$

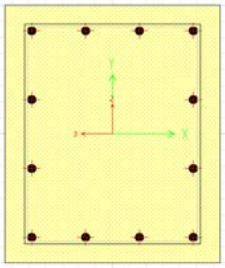
$$(Mnci + Mncd) \geq 1{,}2(Mnvi + Mnvd + Mnvi)$$

4528184.4 Kg-cm ≥ 2081223.48 Kg-cm **CUMPLE**

DISEÑO DE COLUMNAS

As= 23.76 cm2

Barra	1	"3/4	5/8"	1/2"	AS
	0	0	12	0	23.76



0.50

0.40

CARGAS DE COLUMNA

Story	Column	Unique Name	ad Case/Coml	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
				m	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
NIVEL 1	C4	18	CM	LinStatic	-13.0082	-0.0005	-0.3106	0	-0.4048	0.0003
NIVEL 1	C4	18	CV	LinStatic	-5.3407	-0.0006	-0.5326	0	-0.6941	0.0003
NIVEL 1	C4	18	SXDISEÑO	Combination	0.0063	2.3249	0.0003	0.0219	0.0008	5.6639
NIVEL 1	C4	18	SYDISEÑO	Combination	3.109	0.2026	2.2134	0.1864	6.025	0.4977

CM	13.0082
CV	5.3407

		COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P (ton)	M22 (ton.m)	M33 (ton.m)	V22 (ton)	V33 (ton)
	U1=1.4CM+1.7CV	27.29	-1.75	0.00	0.00	-1.34
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	22.94	-1.37	5.66	2.32	-1.05
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	22.93	-1.37	-5.66	-2.33	-1.05
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	11.71	-0.36	5.66	2.32	-0.28
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	11.70	-0.37	-5.66	-2.33	-0.28
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	26.05	4.65	0.50	0.20	1.16
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	19.83	-7.40	-0.50	-0.20	-3.27
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	14.82	5.66	0.50	0.20	1.93
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	8.60	-6.39	-0.50	-0.20	-2.49

SISMO XX

		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	27.29	-1.75	0.00
SISMO XX (+)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	22.94	-1.37	5.66
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	22.93	-1.37	-5.66
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	11.71	-0.36	5.66
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	11.70	-0.37	-5.66
SISMO XX (-)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	22.94	1.37	-5.66
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	22.93	1.37	5.66
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	11.71	0.36	-5.66
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	11.70	0.37	5.66

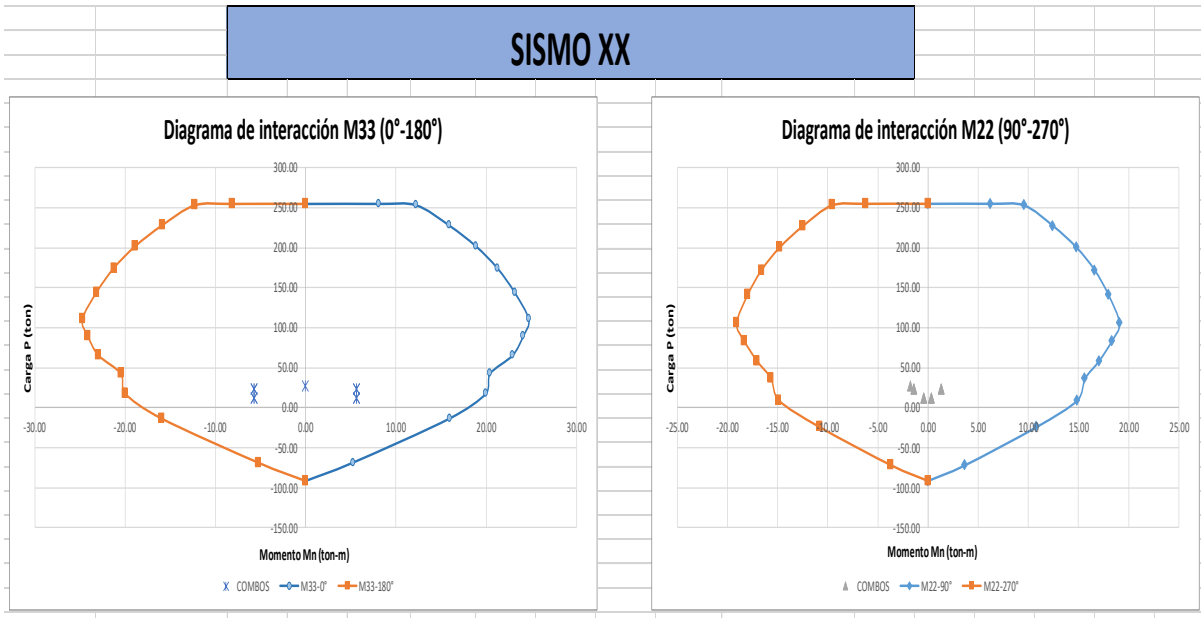
SISMO YY

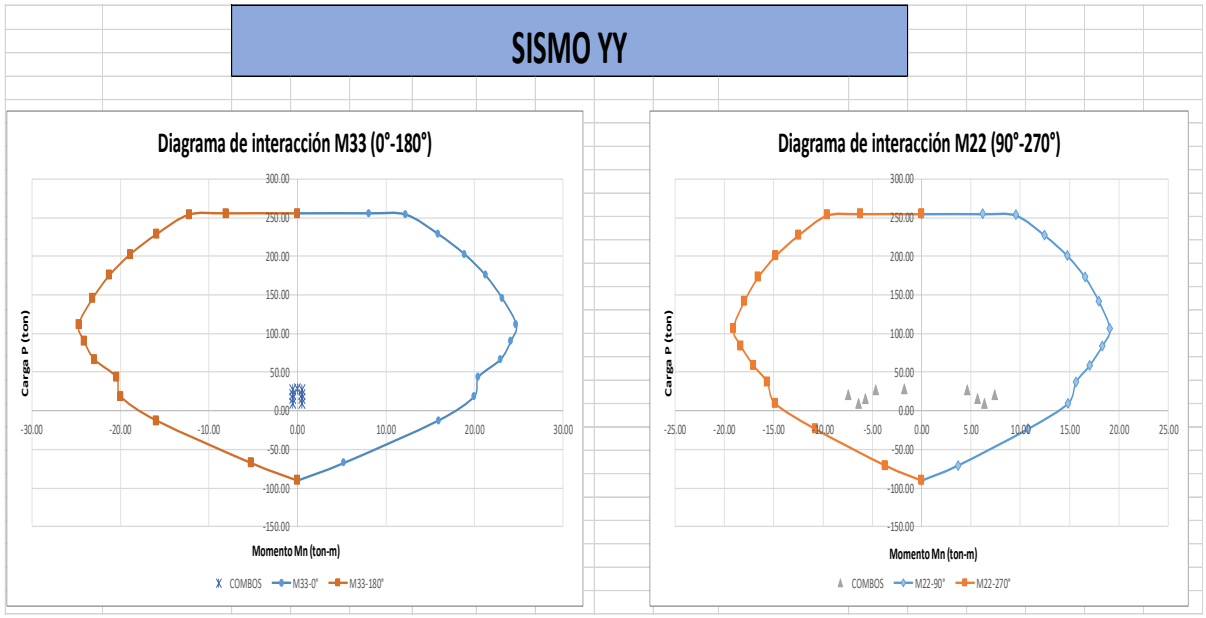
		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	27.29	-1.75	0.00
SISMO YY (+)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	26.05	4.65	0.50
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	19.83	-7.40	-0.50
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	14.82	5.66	0.50
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	8.60	-6.39	-0.50
SISMO YY (-)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	26.05	-4.65	-0.50
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	19.83	7.40	0.50
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	14.82	-5.66	-0.50
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	8.60	6.39	0.50

Diagramas de Iteración

								Hallar	
PUNTOS	M33							Ptransición	60
	0°		180°			0°		180°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	phiMn	PhiPn	PhiMn
1	364.4036	0	364.4036	0	**0.7**	255.08252	0	255.08252	0
2	364.4036	11.5804	364.4036	-11.5804	**0.7**	255.08252	8.10628	255.08252	-8.10628
3	361.9297	17.4926	361.9297	-17.4926	**0.7**	253.35079	12.24482	253.35079	-12.24482
4	326.203	22.6939	326.203	-22.6939	**0.7**	228.3421	15.88573	228.3421	-15.88573
5	288.8038	26.9678	288.8038	-26.9678	**0.7**	202.16266	18.87746	202.16266	-18.87746
6	249.7842	30.3529	249.7842	-30.3529	**0.7**	174.84894	21.24703	174.84894	-21.24703
7	206.6389	33.0754	206.6389	-33.0754	**0.7**	144.64723	23.15278	144.64723	-23.15278
8	158.241	35.3232	158.241	-35.3232	**0.7**	110.7687	24.72624	110.7687	-24.72624
9	127.7565	34.4346	127.7565	-34.4346	**0.7**	89.42955	24.10422	89.42955	-24.10422
10	94.0636	32.7768	94.0636	-32.7768	**0.7**	65.84452	22.94376	65.84452	-22.94376
11	61.1784	29.1945	61.1784	-29.1945	**0.7**	42.82488	20.43615	42.82488	-20.43615
12	21.6213	24.1281	21.6213	-24.1281	**0.827929**	17.9009013	19.9763537	17.9009013	-19.9763537
13	-14.6466	17.714	-14.6466	-17.714	**0.9**	-13.18194	15.9426	-13.18194	-15.9426
14	-75.7943	5.8344	-75.7943	-5.8344	**0.9**	-68.21487	5.25096	-68.21487	-5.25096
15	-101.2418	0	-101.2418	0	**0.9**	-91.11762	0	-91.11762	0

PUNTOS	M22								
	90°		270°			90°		270°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	364.4036	0	364.4036	0	**0.7**	255.08252	0	255.08252	0
2	364.4036	8.8759	364.4036	-8.8759	**0.7**	255.08252	6.21313	255.08252	-6.21313
3	361.5197	13.6542	361.5197	-13.6542	**0.7**	253.06379	9.55794	253.06379	-9.55794
4	324.8778	17.7897	324.8778	-17.7897	**0.7**	227.41446	12.45279	227.41446	-12.45279
5	286.4628	21.1261	286.4628	-21.1261	**0.7**	200.52396	14.78827	200.52396	-14.78827
6	246.2544	23.6976	246.2544	-23.6976	**0.7**	172.37808	16.58832	172.37808	-16.58832
7	201.6056	25.6822	201.6056	-25.6822	**0.7**	141.12392	17.97754	141.12392	-17.97754
8	151.0909	27.2428	151.0909	-27.2428	**0.7**	105.76363	19.06996	105.76363	-19.06996
9	119.7751	26.1714	119.7751	-26.1714	**0.7**	83.84257	18.31998	83.84257	-18.31998
10	83.7872	24.3417	83.7872	-24.3417	**0.7**	58.65104	17.03919	58.65104	-17.03919
11	50.2076	21.3438	50.2076	-21.3438	**0.73264133**	36.784163	15.6373501	36.784163	-15.6373501
12	11.1201	17.2367	11.1201	-17.2367	**0.862933**	9.59590125	14.8741172	9.59590125	-14.8741172
13	-26.5436	11.9951	-26.5436	-11.9951	**0.9**	-23.88924	10.79559	-23.88924	-10.79559
14	-79.3796	4.1059	-79.3796	-4.1059	**0.9**	-71.44164	3.69531	-71.44164	-3.69531
15	-101.2418	0	-101.2418	0	**0.9**	-91.11762	0	-91.11762	0

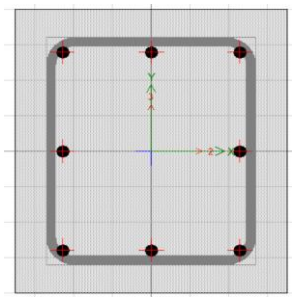




Fuente: Etabs

Barra	1"	3/4"	5/8"	1/2"	As
	0	0	8	0	15.84

As= 15.84 cm2



CARGAS DE COLUMNA

Story	Column	Unique Name	Load Case/Comb	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
				m	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
NIVEL 1	C6	23	CM	LinStatic	-12.3583	-0.4549	-0.0441	0.0004	-0.0632	-0.6661
NIVEL 1	C6	23	CV	LinStatic	-2.1863	-0.0951	-0.0007	0.0001	5.923E-07	-0.1385
NIVEL 1	C6	23	SXDISEÑO	Combination	0.0925	1.4446	0.0889	0.0231	0.1922	3.0477
NIVEL 1	C6	23	SYDISEÑO	Combination	0.4585	0.0853	1.6791	0.0955	3.6288	0.1801

CM	**12.3583**
CV	**2.1863**

		COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P (ton)	M22 (ton.m)	M33 (ton.m)	V22 (ton)	V33 (ton)
	U1=1.4CM+1.7CV	21.02	-0.09	-1.17	-0.80	-0.06
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	18.27	0.11	2.04	0.76	0.03
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	18.09	-0.27	-4.05	-2.13	-0.14
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	11.21	0.14	2.45	1.04	0.05
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	11.03	-0.25	-3.65	-1.85	-0.13
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	18.64	3.55	-0.83	-0.60	1.62
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	17.72	-3.71	-1.19	-0.77	-1.74
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	11.58	3.57	-0.42	-0.32	1.64
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	10.66	-3.69	-0.78	-0.49	-1.72

SISMO XX

		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	21.02	-0.09	-1.17
SISMO XX (+)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	18.27	0.11	2.04
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	18.09	-0.27	-4.05
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	11.21	0.14	2.45
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	11.03	-0.25	-3.65
SISMO XX (-)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	18.27	-0.11	-2.04
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	18.09	0.27	4.05
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	11.21	-0.14	-2.45
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	11.03	0.25	3.65

SISMO YY

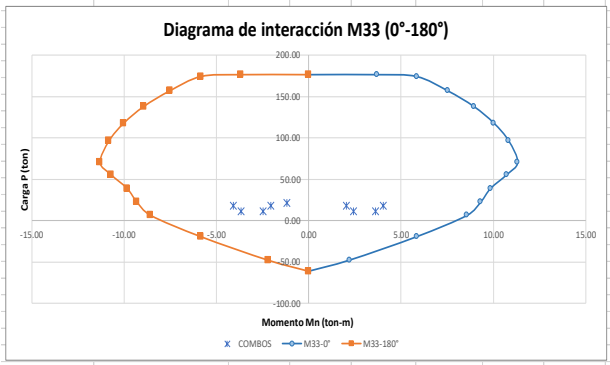
		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	21.02	-0.09	-1.17
SISMO YY (+)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	18.64	3.55	-0.83
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	17.72	-3.71	-1.19
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	11.58	3.57	-0.42
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	10.66	-3.69	-0.78
SISMO YY (-)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	18.64	-3.55	0.83
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	17.72	3.71	1.19
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	11.58	-3.57	0.42
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	10.66	3.69	0.78

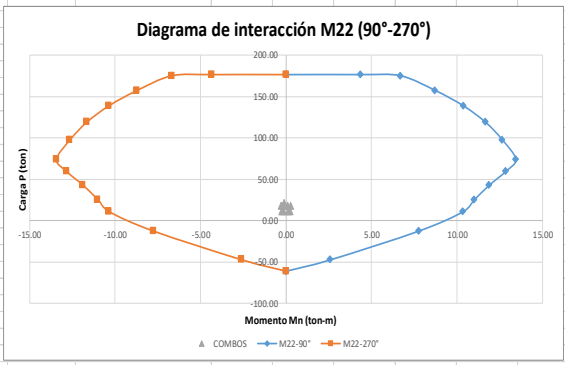
Diagramas de Iteración

PUNTOS	M33							Hallar Ptransición	42
	0°		180°			0°		180°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	phiMn	PhiPn	PhiMn
1	252.4975	0	252.4975	0	**0.7**	176.74825	0	176.74825	0
2	252.4975	5.2747	252.4975	-5.2747	**0.7**	176.74825	3.69229	176.74825	-3.69229
3	249.2794	8.3447	249.2794	-8.3447	**0.7**	174.49558	5.84129	174.49558	-5.84129
4	224.5767	10.7517	224.5767	-10.7517	**0.7**	157.20369	7.52619	157.20369	-7.52619
5	197.5872	12.7688	197.5872	-12.7688	**0.7**	138.31104	8.93816	138.31104	-8.93816
6	168.8664	14.3154	168.8664	-14.3154	**0.7**	118.20648	10.02078	118.20648	-10.02078
7	138.2635	15.4621	138.2635	-15.4621	**0.7**	96.78445	10.82347	96.78445	-10.82347
8	101.175	16.153	101.175	-16.153	**0.7**	70.8225	11.3071	70.8225	-11.3071
9	79.9293	15.3113	79.9293	-15.3113	**0.7**	55.95051	10.71791	55.95051	-10.71791
10	56.1505	14.0605	56.1505	-14.0605	**0.7**	39.30535	9.84235	39.30535	-9.84235
11	30.3515	12.3261	30.3515	-12.3261	**0.755469048**	22.9296188	9.31198703	22.9296188	-9.311987028
12	7.8583	9.9349	7.8583	-9.9349	**0.862579524**	6.77840867	8.56964131	6.77840867	-8.569641311
13	-21.1394	6.4896	-21.1394	-6.4896	**0.9**	-19.02546	5.84064	-19.02546	-5.84064
14	-52.5816	2.4547	-52.5816	-2.4547	**0.9**	-47.32344	2.20923	-47.32344	-2.20923
15	-67.4945	0	-67.4945	0	**0.9**	-60.74505	0	-60.74505	0

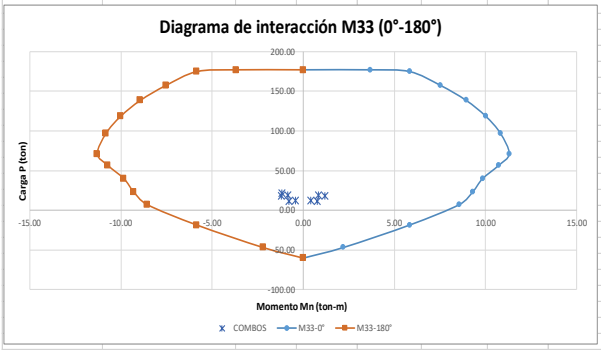
PUNTOS	M22								
	90°		270°			90°		270°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	252.4975	0	252.4975	0	**0.7**	176.74825	0	176.74825	0
2	252.4975	6.204	252.4975	-6.204	**0.7**	176.74825	4.3428	176.74825	-4.3428
3	250.4902	9.5483	250.4902	-9.5483	**0.7**	175.34314	6.68381	175.34314	-6.68381
4	225.1518	12.4547	225.1518	-12.4547	**0.7**	157.60626	8.71829	157.60626	-8.71829
5	198.6479	14.8045	198.6479	-14.8045	**0.7**	139.05353	10.36315	139.05353	-10.36315
6	170.4938	16.6462	170.4938	-16.6462	**0.7**	119.34566	11.65234	119.34566	-11.65234
7	139.8925	18.0596	139.8925	-18.0596	**0.7**	97.92475	12.64172	97.92475	-12.64172
8	106.1526	19.1856	106.1526	-19.1856	**0.7**	74.30682	13.42992	74.30682	-13.42992
9	85.2514	18.3366	85.2514	-18.3366	**0.7**	59.67598	12.83562	59.67598	-12.83562
10	61.6776	16.9684	61.6776	-16.9684	**0.7**	43.17432	11.87788	43.17432	-11.87788
11	35.2646	15.0468	35.2646	-15.0468	**0.73207333**	25.8162733	11.015361	25.8162733	-11.015361
12	13.4976	12.3916	13.4976	-12.3916	**0.83572571**	11.2802914	10.3559788	11.2802914	-10.3559788
13	-13.6571	8.6124	-13.6571	-8.6124	**0.9**	-12.29139	7.75116	-12.29139	-7.75116
14	-52.191	2.8741	-52.191	-2.8741	**0.9**	-46.9719	2.58669	-46.9719	-2.58669
15	-67.4945	0	-67.4945	0	**0.9**	-60.74505	0	-60.74505	0

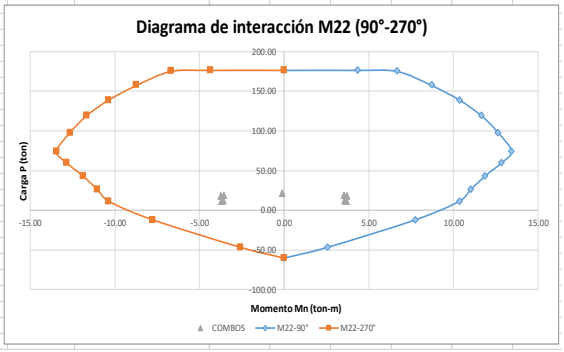
SISMO XX





SISMO YY





Fuente: Etabs

DATOS COLUMNA		
f'c=	210	kgf/cm2
f'y=	4200	kgf/cm2
b=	35	cm
h=	40	cm
Lu=	3.6	m
ø=	0.7	

DISEÑO DEL REFUERZO TRANSVERSAL

hcol= 3.6 m

Sistema Estructural: **Pórticos**

DISEÑO DEL REFUERZO EJE X

Del diagrama de interacción		
Mni=	15.00	Tnf-m
Mns=	15.00	Tnf-m
Pu=	8.50	Tnf
d=	34.26	cm
Vu=	8.33	Tnf
Vn=	9.80	Tnf
bw=	35.00	
f'c=	210.00	kgf/cm2
b=	35.00	cm
h=	40.00	cm
Vc=	9.61	Tnf
Vs=	0.20	Tnf
Estribos de 3/8''	0.71	cm2

En Zona de Confinamiento:		
Lo=	60.00	cm
Lo=	40.00	cm
Lo=	50.00	cm
Lo=	60.00	cm
Cap. 21		
s<=8db	20.32	cm
s<=b/2 o h/2	17.50	cm
s<=	10.00	cm
s=	10.00	cm

Fuera de la zona de confinamiento		
Cap. 21		
7.10.		
s<=16db	40.64	cm
s<=48de	45.60	cm
s<=(b o h)	35.00	cm
11.5.5.1		
s<=d/2	17.50	cm
s=	17.50	cm

DISEÑO DEL REFUERZO EJE Y

Del diagrama de interacción		
Mni=	10.00	Tnf-m
Mns=	10.00	Tnf-m
Pu=	7.82	Tnf
d=	34.26	cm
Vu=	5.56	Tnf
Vn=	6.54	Tnf
bw=	35.00	
f'c=	210.00	kgf/cm2
b=	35.00	cm
h=	40.00	cm
Vc=	9.58	Tnf
Vs=	0.00	Tnf
Estribos de 3/8''	0.71	cm2

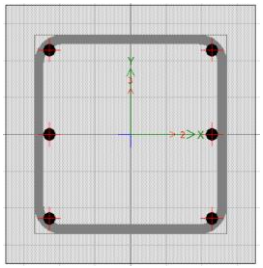
En Zona de Confinamiento:		
Lo=	60.00	cm
Lo=	40.00	cm
Lo=	50.00	m
Lo=	60.00	m
Cap. 21		
s<=8db	20.32	cm
s<=b/2 o h/2	17.50	cm
s<=	10.00	cm
s=	10.00	cm

Fuera de la zona de confinamiento		
Cap. 21		
7.10.		
s<=16db	40.64	cm
s<=48de	45.60	cm
s<=(b o h)	35.00	cm
11.5.5.1		
s<=d/2	20.00	cm
s=	20.00	cm

RESUMEN			
Usar estribos de 3/8''	1	@	5.00 cm
Usar estribos de 3/8''	6	@	10.00 cm
Usar estribos de 3/8''	rto.	@	17.50 cm

Barra	1"	3/4"	5/8"	1/2"	As
	0	0	6	0	11.88

As= 11.88 cm2



0.35

0.35

CARGAS DE COLUMNA

Story	Column	Unique Name	ad Case/Coml	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
				m	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
NIVEL 1	C11	22	CM	LinStatic	-9.145	0.0483	-0.215	0.0004	-0.3162	0.0708
NIVEL 1	C11	22	CV	LinStatic	-1.5856	0.0006	-0.0466	0.0001	-0.0682	0.0003
NIVEL 1	C11	22	SXDISEÑO	Combination	0.3947	1.226	0.0392	0.0315	0.0843	2.642
NIVEL 1	C11	22	SYDISEÑO	Combination	0.2697	0.0398	1.2071	0.0496	2.5959	0.0858

CM	**9.145**
CV	**1.5856**

		COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P (ton)	M22 (ton.m)	M33 (ton.m)	V22 (ton)	V33 (ton)
	U1=1.4CM+1.7CV	15.50	-0.56	0.10	0.07	-0.38
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	13.81	-0.40	2.73	1.29	-0.29
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	13.02	-0.56	-2.55	-1.16	-0.37
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	8.63	-0.20	2.71	1.27	-0.15
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	7.84	-0.37	-2.58	-1.18	-0.23
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	13.68	2.12	0.17	0.10	0.88
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	13.14	-3.08	0.00	0.02	-1.53
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	8.50	2.31	0.15	0.08	1.01
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	7.96	-2.88	-0.02	0.00	-1.40

SISMO XX

		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	15.50	-0.56	0.10
SISMO XX (+)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	13.81	-0.40	2.73
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	13.02	-0.56	-2.55
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	8.63	-0.20	2.71
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	7.84	-0.37	-2.58
SISMO XX (-)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	13.81	0.40	-2.73
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	13.02	0.56	2.55
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	8.63	0.20	-2.71
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	7.84	0.37	2.58

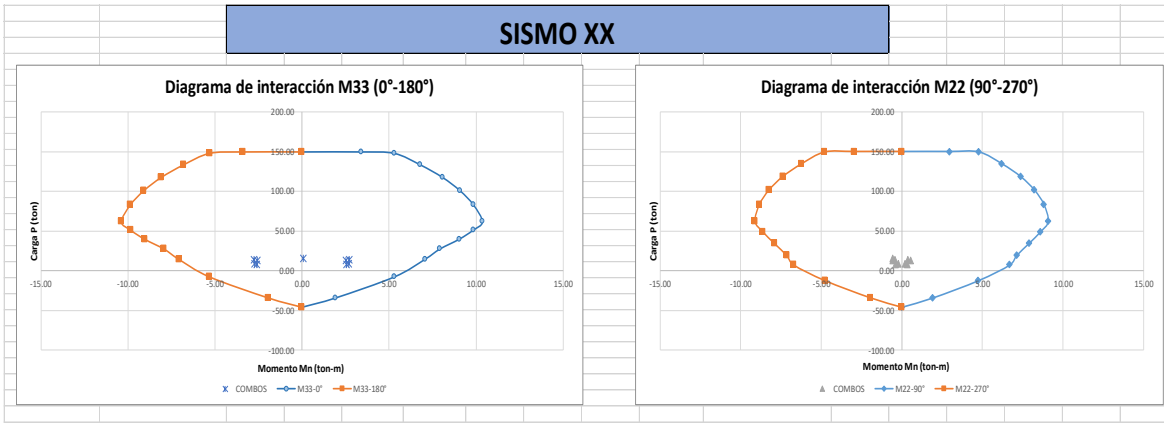
SISMO YY

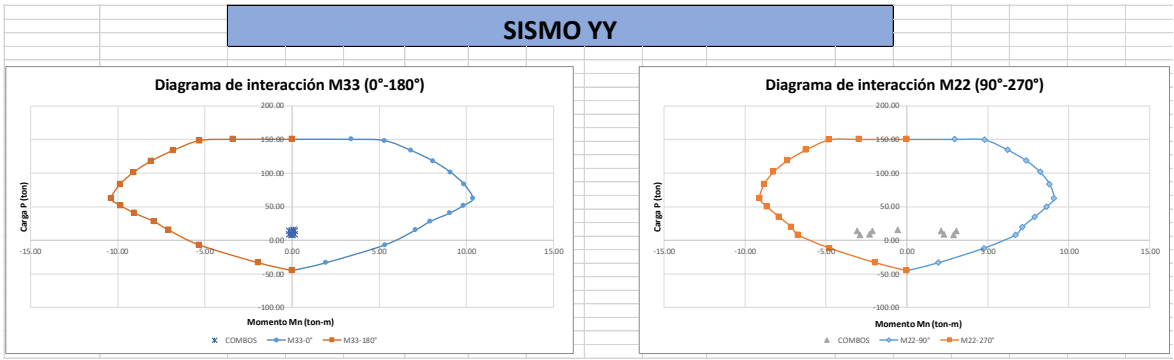
		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	15.50	-0.56	0.10
SISMO YY (+)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	13.68	2.12	0.17
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	13.14	-3.08	0.00
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	8.50	2.31	0.15
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	7.96	-2.88	-0.02
SISMO YY (-)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	13.68	-2.12	-0.17
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	13.14	3.08	0.00
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	8.50	-2.31	-0.15
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	7.96	2.88	0.02

Diagramas de Iteración

PUNTOS	M33							Hallar Ptransición	30.45
	0°		180°			0°		180°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	phiMn	PhiPn	PhiMn
1	214.4727	0	214.4727	0	**0.7**	150.13089	0	150.13089	0
2	214.4727	4.8548	214.4727	-4.8548	**0.7**	150.13089	3.39836	150.13089	-3.39836
3	211.8725	7.5813	211.8725	-7.5813	**0.7**	148.31075	5.30691	148.31075	-5.30691
4	191.1769	9.7214	191.1769	-9.7214	**0.7**	133.82383	6.80498	133.82383	-6.80498
5	168.5426	11.5479	168.5426	-11.5479	**0.7**	117.97982	8.08353	117.97982	-8.08353
6	144.6744	12.9804	144.6744	-12.9804	**0.7**	101.27208	9.08628	101.27208	-9.08628
7	118.9539	14.0895	118.9539	-14.0895	**0.7**	83.26773	9.86265	83.26773	-9.86265
8	88.6612	14.8192	88.6612	-14.8192	**0.7**	62.06284	10.37344	62.06284	-10.37344
9	73.4466	14.0518	73.4466	-14.0518	**0.7**	51.41262	9.83626	51.41262	-9.83626
10	57.3656	12.9139	57.3656	-12.9139	**0.7**	40.15592	9.03973	40.15592	-9.03973
11	39.7687	11.3313	39.7687	-11.3313	**0.7**	27.83809	7.93191	27.83809	-7.93191
12	19.1396	9.1306	19.1396	-9.1306	**0.774288342**	14.8195691	7.06971713	14.8195691	-7.069717131
13	-7.994	5.9147	-7.994	-5.9147	**0.9**	-7.1946	5.32323	-7.1946	-5.32323
14	-37.5721	2.1479	-37.5721	-2.1479	**0.9**	-33.81489	1.93311	-33.81489	-1.93311
15	-50.6209	0	-50.6209	0	**0.9**	-45.55881	0	-45.55881	0

PUNTOS	M22								
	90°		270°			90°		270°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	214.4727	0	214.4727	0	**0.7**	150.13089	0	150.13089	0
2	214.4727	4.2163	214.4727	-4.2163	**0.7**	150.13089	2.95141	150.13089	-2.95141
3	213.5067	6.8354	213.5067	-6.8354	**0.7**	149.45469	4.78478	149.45469	-4.78478
4	192.2119	8.8851	192.2119	-8.8851	**0.7**	134.54833	6.21957	134.54833	-6.21957
5	169.2765	10.5474	169.2765	-10.5474	**0.7**	118.49355	7.38318	118.49355	-7.38318
6	145.0212	11.7686	145.0212	-11.7686	**0.7**	101.51484	8.23802	101.51484	-8.23802
7	119.5013	12.5958	119.5013	-12.5958	**0.7**	83.65091	8.81706	83.65091	-8.81706
8	89.0197	12.9917	89.0197	-12.9917	**0.7**	62.31379	9.09419	62.31379	-9.09419
9	70.3601	12.3068	70.3601	-12.3068	**0.7**	49.25207	8.61476	49.25207	-8.61476
10	49.4561	11.2846	49.4561	-11.2846	**0.7**	34.61927	7.89922	34.61927	-7.89922
11	27.0373	9.8753	27.0373	-9.8753	**0.72241511**	19.532154	7.1340659	19.532154	-7.1340659
12	8.9349	7.9636	8.9349	-7.9636	**0.84131429**	7.51705901	6.69989045	7.51705901	-6.69989045
13	-13.5037	5.2846	-13.5037	-5.2846	**0.9**	-12.15333	4.75614	-12.15333	-4.75614
14	-37.5721	2.1479	-37.5721	-2.1479	**0.9**	-33.81489	1.93311	-33.81489	-1.93311
15	-50.6209	0	-50.6209	0	**0.9**	-45.55881	0	-45.55881	0

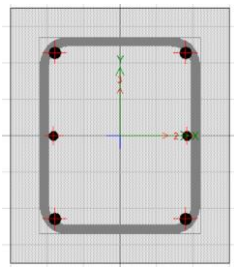




Fuente: Etabs

As= 10.46 cm2

Barra	1"	3/4"	5/8"	1/2"	As
	0	0	4	2	10.46



CARGAS DE COLUMNA

Story	Column	Unique Name	Load Case/Comb	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
				m	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
NIVEL 1	C15	22	CM	LinStatic	-5.6243	0.0035	-0.7375	0	-97.247	0.251
NIVEL 1	C15	22	CV	LinStatic	-0.8517	0.0004	-0.1629	0	-21.48	0.09
NIVEL 1	C15	22	SXDISEÑO	Combination	0.0709	0.9311	0	0	0	198.62
NIVEL 1	C15	22	SYDISEÑO	Combination	0.7263	0.0995	0.8847	6.1	202.372	21.099

CM	**5.6243**
CV	**0.8517**

		COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P (ton)	M22 (ton.m)	M33 (ton.m)	V22 (ton)	V33 (ton)
	U1=1.4CM+1.7CV	9.32	-172.66	0.50	0.01	-1.31
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	8.17	-148.41	199.05	0.94	-1.13
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	8.02	-148.41	-198.19	-0.93	-1.13
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	5.13	-87.52	198.85	0.93	-0.66
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	4.99	-87.52	-198.39	-0.93	-0.66
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	8.82	53.96	21.53	0.10	-0.24
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	7.37	-350.78	-20.67	-0.09	-2.01
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	5.79	114.85	21.32	0.10	0.22
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	4.34	-289.89	-20.87	-0.10	-1.55

SISMO XX

		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	9.32	-172.66	0.50
SISMO XX (+)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	8.17	-148.41	199.05
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	8.02	-148.41	-198.19
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	5.13	-87.52	198.85
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	4.99	-87.52	-198.39
SISMO XX (-)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	8.17	148.41	-199.05
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	8.02	148.41	198.19
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	5.13	87.52	-198.85
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	4.99	87.52	198.39

SISMO YY

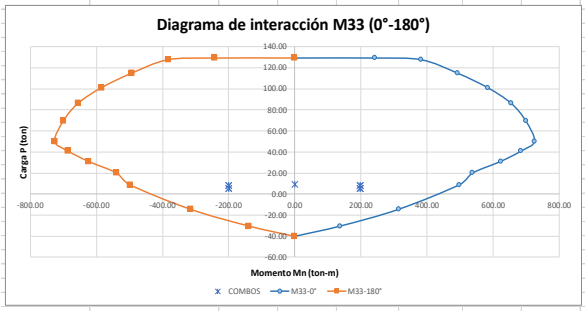
		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	9.32	-172.66	0.50
SISMO YY (+)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	8.82	53.96	21.53
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	7.37	-350.78	-20.67
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	5.79	114.85	21.32
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	4.34	-289.89	-20.87
SISMO YY (-)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	8.82	-53.96	-21.53
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	7.37	350.78	20.67
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	5.79	-114.85	-21.32
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	4.34	289.89	20.87

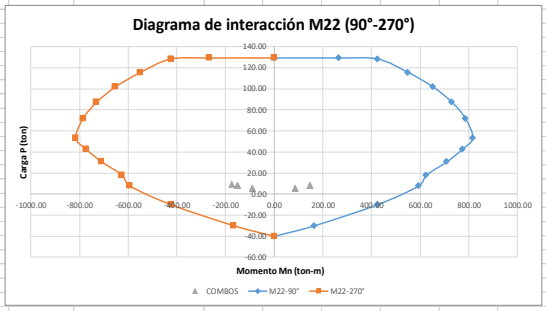
Diagramas de Iteración

								Hallar	
PUNTOS	M33							Ptransición	26.1
	0°		180°			0°		180°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	phiMn	PhiPn	PhiMn
1	184.7868	0	184.7868	0	**0.7**	129.35076	0	129.35076	0
2	184.7868	345.448	184.7868	-345.448	**0.7**	129.35076	241.8136	129.35076	-241.8136
3	182.4802	546.576	182.4802	-546.576	**0.7**	127.73614	382.6032	127.73614	-382.6032
4	164.3728	703.317	164.3728	-703.317	**0.7**	115.06096	492.3219	115.06096	-492.3219
5	144.5347	834.656	144.5347	-834.656	**0.7**	101.17429	584.2592	101.17429	-584.2592
6	123.5667	935.203	123.5667	-935.203	**0.7**	86.49669	654.6421	86.49669	-654.6421
7	99.6288	999.043	99.6288	-999.043	**0.7**	69.74016	699.3301	69.74016	-699.3301
8	71.7542	1037	71.7542	-1037	**0.7**	50.22794	725.9	50.22794	-725.9
9	58.3375	978.298	58.3375	-978.298	**0.7**	40.83625	684.8086	40.83625	-684.8086
10	44.2817	890.167	44.2817	-890.167	**0.7**	30.99719	623.1169	30.99719	-623.1169
11	28.6309	768.907	28.6309	-768.907	**0.7**	20.04163	538.2349	20.04163	-538.2349
12	10.7384	608.716	10.7384	-608.716	**0.81771341**	8.78093368	497.755236	8.78093368	-497.7552361
13	-16.0778	349.625	-16.0778	-349.625	**0.9**	-14.47002	314.6625	-14.47002	-314.6625
14	-33.7678	153.577	-33.7678	-153.577	**0.9**	-30.39102	138.2193	-30.39102	-138.2193
15	-44.6335	0	-44.6335	0	**0.9**	-40.17015	0	-40.17015	0

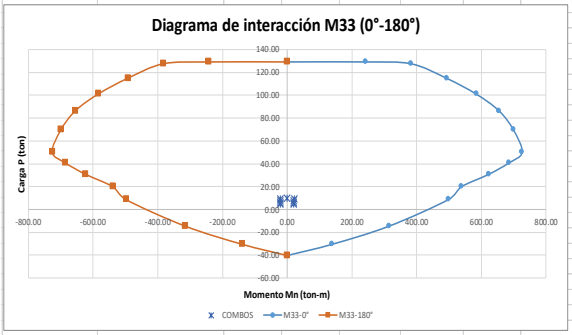
PUNTOS	M22								
	90°		270°			90°		270°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	184.7868	0	184.7868	0	**0.7**	129.35076	0	129.35076	0
2	184.7868	379.644	184.7868	-379.644	**0.7**	129.35076	265.7508	129.35076	-265.7508
3	183.3697	607.204	183.3697	-607.204	**0.7**	128.35879	425.0428	128.35879	-425.0428
4	165.1858	785.473	165.1858	-785.473	**0.7**	115.63006	549.8311	115.63006	-549.8311
5	145.4848	932.65	145.4848	-932.65	**0.7**	101.83936	652.855	101.83936	-652.855
6	124.6404	1043.359	124.6404	-1043.359	**0.7**	87.24828	730.3513	87.24828	-730.3513
7	102.5419	1122.317	102.5419	-1122.317	**0.7**	71.77933	785.6219	71.77933	-785.6219
8	76.1607	1165.788	76.1607	-1165.788	**0.7**	53.31249	816.0516	53.31249	-816.0516
9	60.8438	1104.726	60.8438	-1104.726	**0.7**	42.59066	773.3082	42.59066	-773.3082
10	43.874	1013.801	43.874	-1013.801	**0.7**	30.7118	709.6607	30.7118	-709.6607
11	25.5682	888.058	25.5682	-888.058	**0.7040751**	18.0019329	625.259521	18.0019329	-625.259521
12	9.33	715.939	9.33	-715.939	**0.82850575**	7.72995862	593.159576	7.72995862	-593.159576
13	-11.2445	470.969	-11.2445	-470.969	**0.9**	-10.12005	423.8721	-10.12005	-423.8721
14	-33.4488	184.103	-33.4488	-184.103	**0.9**	-30.10392	165.6927	-30.10392	-165.6927
15	-44.6335	0	-44.6335	0	**0.9**	-40.17015	0	-40.17015	0

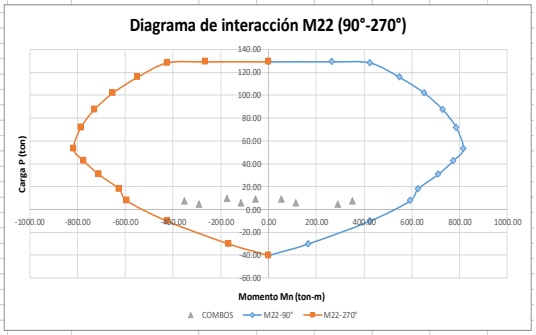
SISMO XX





SISMO YY

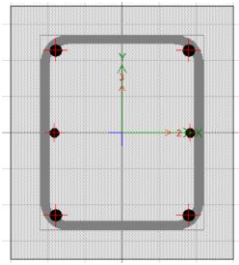




Fuente: Etabs

As= 10.46 cm2

Barra	1"	3/4"	5/8"	1/2"	As
	0	0	4	2	10.46



CARGAS DE COLUMNA

Story	Column	Unique Name	Load Case/Comb	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
				m	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
NIVEL 1	C4	12	CM	LinStatic	-5.1136	0.0014	-0.572	0	-0.7565	0.0022
NIVEL 1	C4	12	CV	LinStatic	-0.7926	2.332E-06	-0.1277	0	-0.169	-0.00000703
NIVEL 1	C4	12	SXDISEÑO	Combination	0.0104	0.9966	0	0	0	2.1294
NIVEL 1	C4	12	SYDISEÑO	Combination	0.7019	0.0034	0.8337	0.002	1.9484	0.0073

CM	5.1136
CV	0.7926

		COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P (ton)	M22 (ton.m)	M33 (ton.m)	V22 (ton)	V33 (ton)
	U1=1.4CM+1.7CV	8.51	-1.35	0.00	0.00	-1.02
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	7.39	-1.16	2.13	1.00	-0.87
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	7.37	-1.16	-2.13	-0.99	-0.87
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	4.61	-0.68	2.13	1.00	-0.51
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	4.59	-0.68	-2.13	-1.00	-0.51
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	8.08	0.79	0.01	0.01	-0.04
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	6.68	-3.11	0.00	0.00	-1.71
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	5.30	1.27	0.01	0.00	0.32
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	3.90	-2.63	-0.01	0.00	-1.35

SISMO XX

		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	8.51	-1.35	0.00
SISMO XX (+)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	7.39	-1.16	2.13
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	7.37	-1.16	-2.13
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	4.61	-0.68	2.13
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	4.59	-0.68	-2.13
SISMO XX (-)	U2=1.25(CM+CV)+SXDISEÑO	7.39	1.16	-2.13
	U3=1.25(CM+CV)-SXDISEÑO	7.37	1.16	2.13
	U4=0.9CM+SXDISEÑO	4.61	0.68	-2.13
	U5=0.9CM-SXDISEÑO	4.59	0.68	2.13

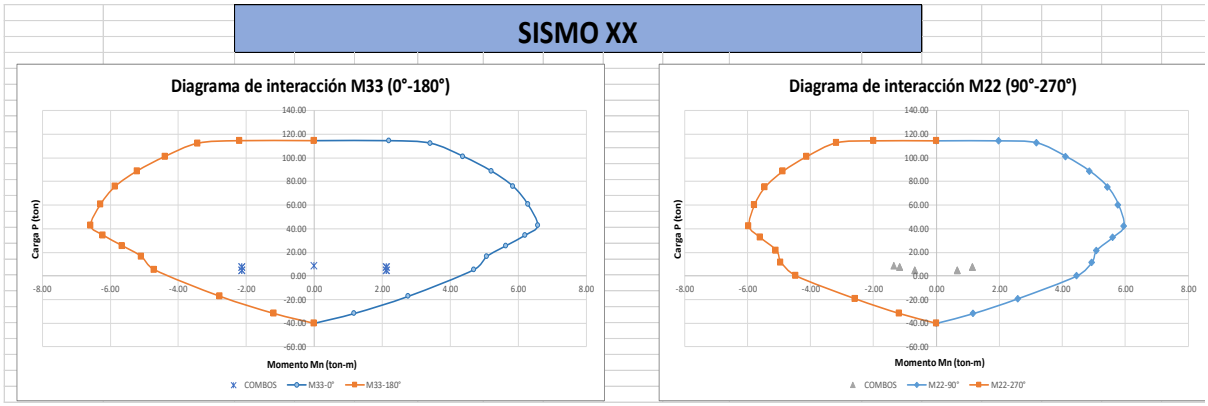
SISMO YY

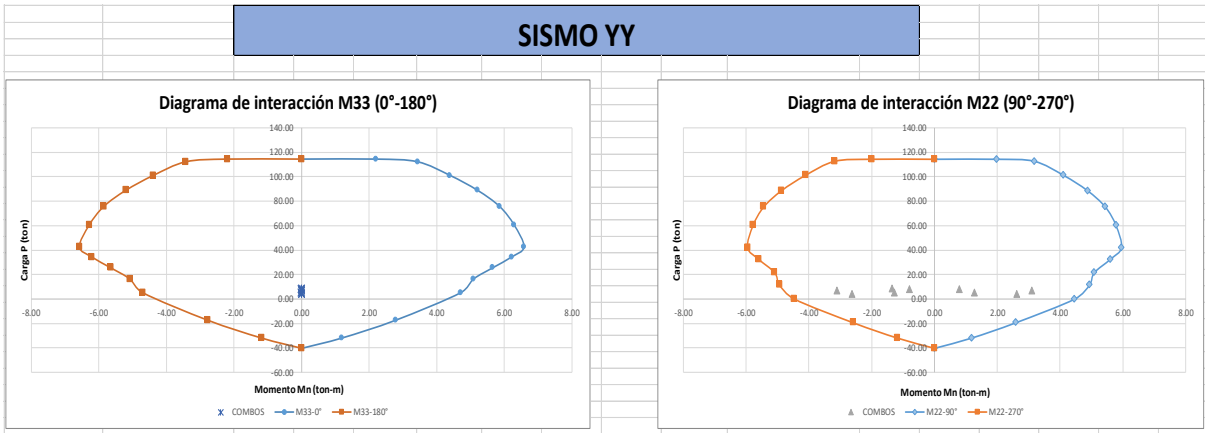
		COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P (ton)	M2 (ton.m)	M3 (ton.m)
	U1=1.4CM+1.7CV	8.51	-1.35	0.00
SISMO YY (+)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	8.08	0.79	0.01
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	6.68	-3.11	0.00
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	5.30	1.27	0.01
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	3.90	-2.63	-0.01
SISMO YY (-)	U2=1.25(CM+CV)+SYDISEÑO	8.08	-0.79	-0.01
	U3=1.25(CM+CV)-SYDISEÑO	6.68	3.11	0.00
	U4=0.9CM+SYDISEÑO	5.30	-1.27	-0.01
	U5=0.9CM-SYDISEÑO	3.90	2.63	0.01

Diagramas de Iteración

PUNTOS	M33							Hallar Ptransición	26.1
	0°		180°			0°		180°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	phiMn	PhiPn	PhiMn
1	163.2728	0	163.2728	0	**0.7**	114.29096	0	114.29096	0
2	163.2728	3.1403	163.2728	-3.1403	**0.7**	114.29096	2.19821	114.29096	-2.19821
3	160.1669	4.8959	160.1669	-4.8959	**0.7**	112.11683	3.42713	112.11683	-3.42713
4	144.349	6.266	144.349	-6.266	**0.7**	101.0443	4.3862	101.0443	-4.3862
5	126.8005	7.4407	126.8005	-7.4407	**0.7**	88.76035	5.20849	88.76035	-5.20849
6	108.122	8.3658	108.122	-8.3658	**0.7**	75.6854	5.85606	75.6854	-5.85606
7	86.4736	8.9824	86.4736	-8.9824	**0.7**	60.53152	6.28768	60.53152	-6.28768
8	60.8885	9.3987	60.8885	-9.3987	**0.7**	42.62195	6.57909	42.62195	-6.57909
9	49.0241	8.8698	49.0241	-8.8698	**0.7**	34.31687	6.20886	34.31687	-6.20886
10	36.5205	8.0735	36.5205	-8.0735	**0.7**	25.56435	5.65145	25.56435	-5.65145
11	22.4219	6.9728	22.4219	-6.9728	**0.728184674**	16.3272839	5.0774861	16.3272839	-5.077486097
12	6.0817	5.5096	6.0817	-5.5096	**0.853396935**	5.19010414	4.70187575	5.19010414	-4.701875752
13	-19.1823	3.0843	-19.1823	-3.0843	**0.9**	-17.26407	2.77587	-17.26407	-2.77587
14	-35.3201	1.3164	-35.3201	-1.3164	**0.9**	-31.78809	1.18476	-31.78809	-1.18476
15	-44.6335	0	-44.6335	0	**0.9**	-40.17015	0	-40.17015	0

PUNTOS	M22								
	90°		270°			90°		270°	
	Pn	Mn	Pn	Mn	phi	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	163.2728	0	163.2728	0	**0.7**	114.29096	0	114.29096	0
2	163.2728	2.8357	163.2728	-2.8357	**0.7**	114.29096	1.98499	114.29096	-1.98499
3	160.8763	4.5418	160.8763	-4.5418	**0.7**	112.61341	3.17926	112.61341	-3.17926
4	144.5615	5.8682	144.5615	-5.8682	**0.7**	101.19305	4.10774	101.19305	-4.10774
5	126.689	6.9582	126.689	-6.9582	**0.7**	88.6823	4.87074	88.6823	-4.87074
6	107.5992	7.7717	107.5992	-7.7717	**0.7**	75.31944	5.44019	75.31944	-5.44019
7	86.0733	8.2565	86.0733	-8.2565	**0.7**	60.25131	5.77955	60.25131	-5.77955
8	60.2388	8.5097	60.2388	-8.5097	**0.7**	42.16716	5.95679	42.16716	-5.95679
9	46.4557	8.0004	46.4557	-8.0004	**0.7**	32.51899	5.60028	32.51899	-5.60028
10	30.86	7.2696	30.86	-7.2696	**0.7**	21.602	5.08872	21.602	-5.08872
11	14.6708	6.2704	14.6708	-6.2704	**0.78758008**	11.5544298	4.93844211	11.5544298	-4.93844211
12	0.0267	4.9578	0.0267	-4.9578	**0.8997954**	0.02402454	4.46100565	0.02402454	-4.46100565
13	-21.4435	2.8761	-21.4435	-2.8761	**0.9**	-19.29915	2.58849	-19.29915	-2.58849
14	-35.3814	1.3082	-35.3814	-1.3082	**0.9**	-31.84326	1.17738	-31.84326	-1.17738
15	-44.6335	0	-44.6335	0	**0.9**	-40.17015	0	-40.17015	0





Fuente: Etabs

DISEÑO DE CIMENTACIÓN

COMBINACION CON LAS COLUMNAS 01 Y 02					
σ_{suelo} =	7.5	tn/m2			
Long e.c.c=	3.35	m			
DATOS:					
Columna 10:			Columna 11:		
Lx=	0.40	m	Lx=	0.40	m
Ly=	0.50	m	Ly=	0.50	m
A=	0.20	m2	A=	0.20	m2
Ix=	0.00	m4	Ix=	0.00	m4
Iy=	0.00	m4	Iy=	0.00	m4
Pm=	8.43	Tn	Pm=	8.43	Tn
Pv=	2.59	Tn	Pv=	2.59	Tn
LONGITUDINAL:			LONGITUDINAL:		
Mm=	0.19	tn-m	Mm=	0.19	tn-m
Mv=	0.25	tn-m	Mv=	0.25	tn-m
Psx=	2.64	tn	Psx=	2.64	tn
Msx=	5.49	tn-m	Msx=	5.49	tn-m
TRANSVERSAL:			TRANSVERSAL:		
Mm=	0.05	tn-m	Mm=	-0.05	tn-m
Mv=	0.00	tn-m	Mv=	0.00	tn-m
Psy=	2.69	tn	Psy=	11.61	tn
Msy=	11.61	tn-m	Msy=	11.61	tn-m

Fuente: Elaboración Propia

1ra Verificación (Sin Sismos)					
∑P=	22.03	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
A (m2)=	5.63	m2			
Xg =	1.90	m	σ1 =	4.48	tn/m2
L1=	4.35	m	σ2 =	4.48	tn/m2
B1=	1.30	m	σ3 =	4.48	tn/m2
Vdo. izq=	0.07	m	σ4 =	4.48	tn/m2
Vdo.der=	0.13	m	σ <= σadm		OK
Vdo.transv=	0.40	m			

Fuente: Elaboración Propia

2da Verificacion: 50%CV en Col.1					
∑P=	20.74	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	2.05	m	σ1 =	4.98	tn/m2
e=	0.15	m	σ2 =	4.98	tn/m2
A=	5.655	m2	σ3 =	3.46	tn/m2
6P*e/BL^2	0.76	tn/m2	σ4 =	3.46	tn/m2
6Mtra/LB^2	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

3ra Verificacion: 50%CV en Col.2					
∑P=	20.74	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	2.05	m	σ1 =	4.98	tn/m2
e=	0.15	m	σ2 =	4.98	tn/m2
A=	5.655	m2	σ3 =	3.46	tn/m2
6P*e/BL^2	0.76	tn/m2	σ4 =	3.46	tn/m2
6Mtra/LB^2	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

4ta Verificación: Caso de Momentos Sismicos Antihorarios					
∑P=	16.75	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	1.25	m	σ1 =	0.75	tn/m2
e=	-0.65	m	σ2 =	0.75	tn/m2
A=	5.655	m2	σ3 =	6.06	tn/m2
6P*e/BL^2	-2.66	tn/m2	σ4 =	6.06	tn/m2
6Mtra/LB^2	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

5ta Verificación: Caso de Momentos Sismicos Horarios					
∑P=	27.31	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	2.30	m	σ1 =	7.22	tn/m2
e=	0.25	m	σ2 =	7.22	tn/m2
A=	5.655	m2	σ3 =	3.89	tn/m2
$6P*e/BL^2$	1.67	tn/m2	σ4 =	3.89	tn/m2
$6Mtra/LB^2$	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

Diseño por cortante:

σu= 11.19 tn/m2

d asumido=	0.4	m	Vu=	4.00	tn
f'c=	280	Kg/cm2	ϕVc=	39.20	tn
Vdo.critico=	0.13	m			
B=	1.30	m	Vu <= ϕVc	OK	

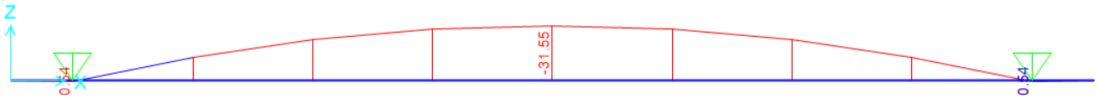
Fuente: Elaboración Propia

Diseño por punzonamiento:

d asumido= 0.4 m

Columna 1:			Columna 2:		
Lx=	0.40	m	Lx=	0.40	m
Ly=	0.50	m	Ly=	0.50	m
Pu=	17.63	tn	Pu=	17.63	tn
Ao=	0.72	m2	Ao=	0.72	m2
bo=	3.40	m	bo=	3.40	m
Vu=	9.57	tn	Vu=	9.57	tn
ϕVc=	205.04	tn	ϕVc=	205.04	tn
Vu <= ϕVc	OK		Vu <= ϕVc	OK	

Fuente: Elaboración Propia



REFUERZO SUPERIOR LONGITUDINAL

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - a/2)}$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

Mu =	31.55	Tn*m
Ø =	0.90	
d =	0.42	
As =	20.78	cm2
ρ min =	0.0012	
As min =	6.56	cm2
As asum =	20.78	cm2
Av =	2.85	3/4
# var =	8.00	
Esp. S =	10.00	

As	a
22.06	8.41
20.84	3.99
20.78	3.77
20.78	3.76

Fuente: Elaboración Propia

REFUERZO INFERIOR LONGITUDINAL

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - a/2)}$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

Mu =	0.70	Tn*m
Ø =	0.90	
d =	0.42	
As =	0.44	cm2
ρ min =	0.0012	
As min =	6.56	cm2
As asum =	6.56	cm2
Av =	1.27	1/2
# var =	6.00	
Esp. S =	15.00	

As	a
0.49	8.41
0.44	0.09
0.44	0.08
0.44	0.08

Fuente: Elaboración Propia

COMBINACION CON LAS COLUMNAS 03 Y 04					
σ_{suelo} =	7.5	tn/m2			
Long e.c.c=	3.35	m			
DATOS:					
Columna 10:			**Columna 11:**		
Lx=	0.40	m	Lx=	0.40	m
Ly=	0.50	m	Ly=	0.50	m
A=	0.20	m2	A=	0.20	m2
Ix=	0.00	m4	Ix=	0.00	m4
Iy=	0.00	m4	Iy=	0.00	m4
Pm=	14.44	Tn	Pm=	14.44	Tn
Pv=	6.14	Tn	Pv=	6.14	Tn
LONGITUDINAL:			**LONGITUDINAL:**		
Mm=	0.06	tn-m	Mm=	0.06	tn-m
Mv=	0.05	tn-m	Mv=	0.05	tn-m
Psx=	1.02	tn	Psx=	1.02	tn
Msx=	5.94	tn-m	Msx=	5.94	tn-m
TRANSVERSAL:			**TRANSVERSAL:**		
Mm=	-0.05	tn-m	Mm=	0.05	tn-m
Mv=	0.00	tn-m	Mv=	0.00	tn-m
Psy=	2.55	tn	Psy=	9.22	tn
Msy=	9.22	tn-m	Msy=	9.22	tn-m

Fuente: Elaboración Propia

1ra Verificación (Sin Sismos)					
∑P=	41.16	tn	**∑M.transv=**	0.00000	tn-m
A (m2)=	10.52	m2			
Xg =	1.90	m	**σ1 =**	7.25	tn/m2
L1=	4.35	m	**σ2 =**	7.25	tn/m2
B1=	1.50	m	**σ3 =**	7.25	tn/m2
Vdo. izq=	0.07	m	**σ4 =**	7.25	tn/m2
Vdo.der=	0.13	m	**σ <= σadm**		***OK***
Vdo.transv=	0.50	m			

Fuente: Elaboración Propia

2da Verificacion: 50%CV en Col.1					
∑P=	38.09	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	2.05	m	σ1 =	7.92	tn/m2
e=	0.15	m	σ2 =	7.92	tn/m2
A=	6.525	m2	σ3 =	5.51	tn/m2
$6P*e/BL^2$	1.21	tn/m2	σ4 =	5.51	tn/m2
$6Mtra/LB^2$	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

3ra Verificacion: 50%CV en Col.2					
∑P=	38.09	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	2.05	m	σ1 =	7.92	tn/m2
e=	0.15	m	σ2 =	7.92	tn/m2
A=	6.525	m2	σ3 =	5.51	tn/m2
$6P*e/BL^2$	1.21	tn/m2	σ4 =	5.51	tn/m2
$6Mtra/LB^2$	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

4ta Verificación: Caso de Momentos Sismicos Antihorarios					
∑P=	39.12	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	1.60	m	σ1 =	4.41	tn/m2
e=	-0.30	m	σ2 =	4.41	tn/m2
A=	6.525	m2	σ3 =	9.37	tn/m2
$6P*e/BL^2$	-2.48	tn/m2	σ4 =	9.37	tn/m2
$6Mtra/LB^2$	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

5ta Verificación: Caso de Momentos Sismicos Horarios					
∑P=	43.21	tn	∑M.transv=	0.00000	tn-m
Xg =	2.15	m	σ1 =	8.53	tn/m2
e=	0.10	m	σ2 =	8.53	tn/m2
A=	6.525	m2	σ3 =	6.70	tn/m2
$6P*e/BL^2$	0.91	tn/m2	σ4 =	6.70	tn/m2
$6Mtra/LB^2$	0.00	tn/m2	σ <= σadm		OK

Fuente: Elaboración Propia

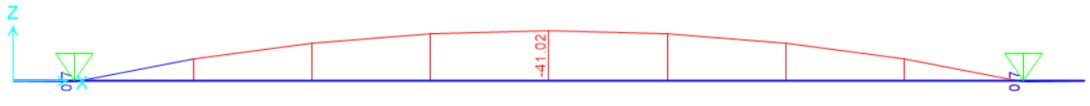
Diseño por cortante:			σu=	14.53	tn/m2
d asumido=	0.4	m	Vu=	5.99	tn
f'c=	210	Kg/cm2	ϕVc=	39.17	tn
Vdo.critico=	0.13	m			
B=	1.50	m	Vu <= ϕVc	OK	

Fuente: Elaboración Propia

d asumido=	0.4	m

Columna 1:			Columna 2:		
Lx=	0.40	m	Lx=	0.40	m
Ly=	0.50	m	Ly=	0.50	m
Pu=	32.93	tn	Pu=	32.93	tn
Ao=	0.72	m2	Ao=	0.72	m2
bo=	3.40	m	bo=	3.40	m
Vu=	22.47	tn	Vu=	22.47	tn
ϕVc=	177.57	tn	ϕVc=	177.57	tn
Vu <= ϕVc	OK		Vu <= ϕVc	OK	

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

REFUERZO SUPERIOR LONGITUDINAL

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - a/2)}$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

Mu =	41.02	Tn*m
Ø =	0.90	
d =	0.42	
As =	27.19	cm2
ρ min =	0.0012	
As min =	7.57	cm2
As asum =	27.19	cm2
Av =	2.85	3/4
# var =	10.00	
Esp. S =	10.00	

As	a
28.68	8.41
27.27	4.50
27.19	4.28
27.19	4.27

REFUERZO INFERIOR LONGITUDINAL

$$As = \frac{Mu}{\emptyset * fy * (d - a/2)}$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

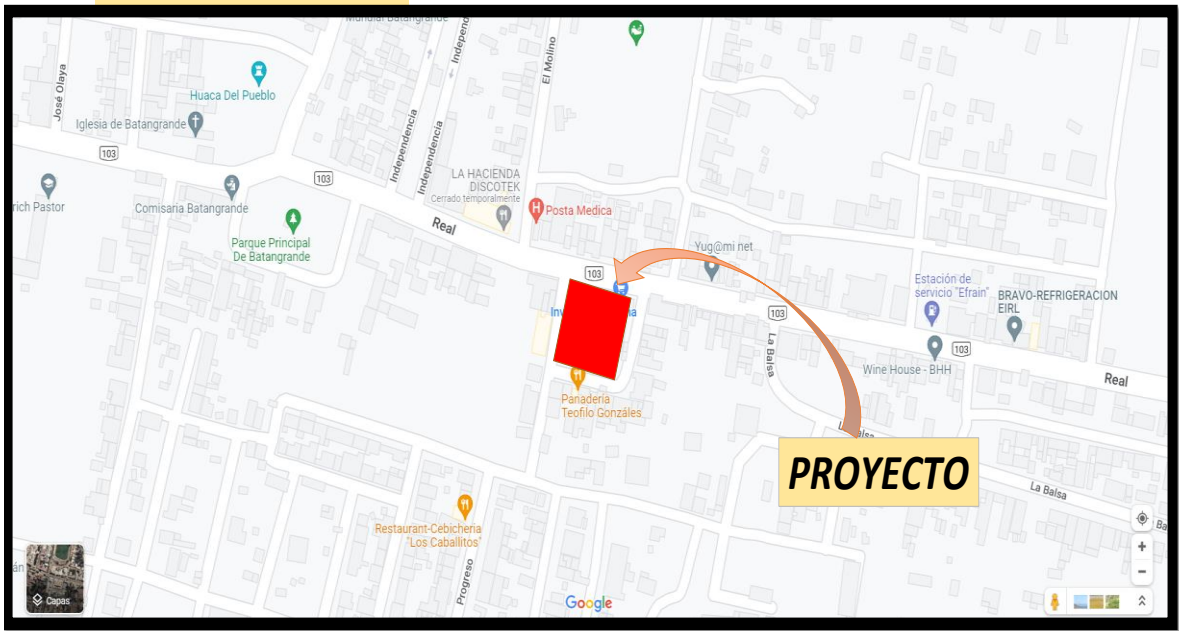
Mu =	0.70	Tn*m
Ø =	0.90	
d =	0.42	
As =	0.44	cm2
ρ min =	0.0012	
As min =	7.57	cm2
As asum =	7.57	cm2
Av =	1.27	1/2
# var =	6.00	
Esp. S =	15.00	

As	a
0.49	8.41
0.44	0.08
0.44	0.07
0.44	0.07

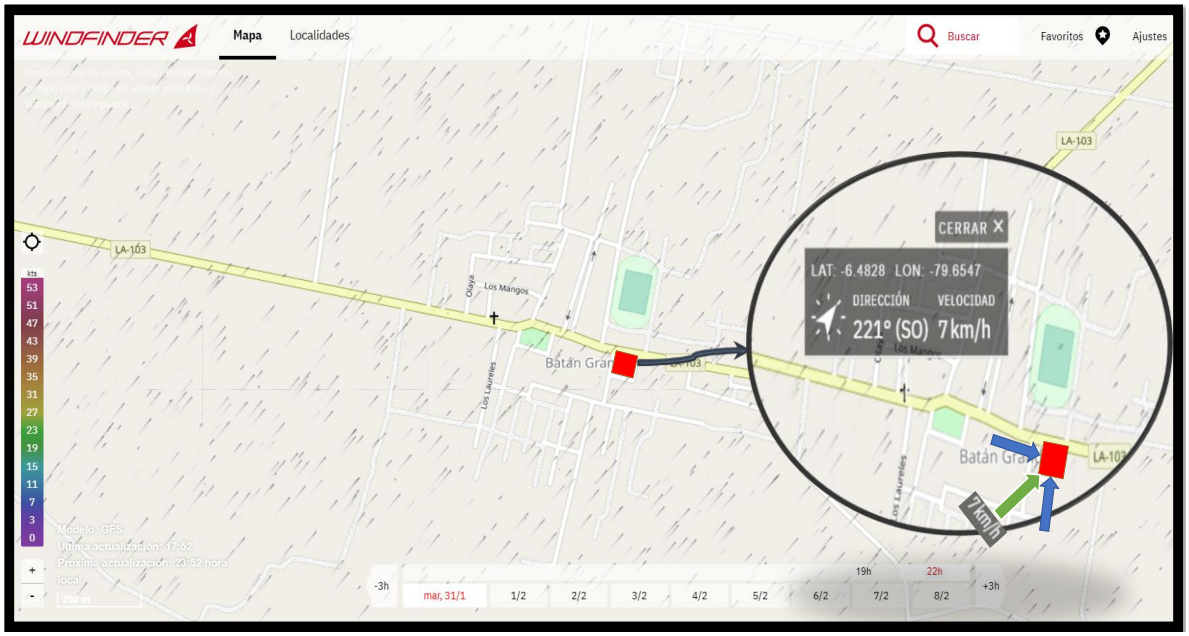
Fuente: Elaboración Propia

b. Memoria de Cálculo de Estructuras Metálicas

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



DIRECCIÓN DEL VIENTO EN LA UBICACIÓN DEL PROYECTO



DATOS

Ubicación

Regíon = Lambayeque
Provincia = Ferreñafe
Distrito = Pítipo

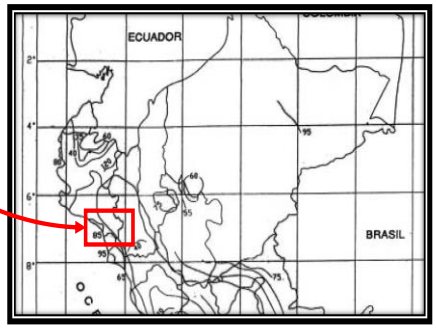
ANÁLISIS POR CARGAS DE VIENTO

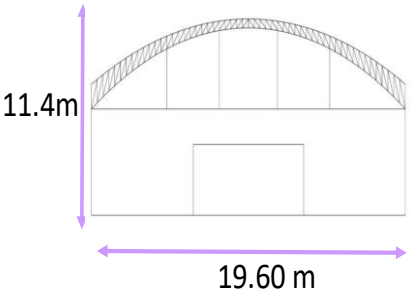
Norma E020-Cargas

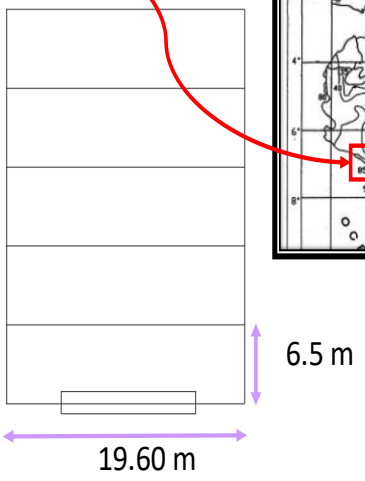
Velocidad de viento, V=	85.00 KPH
Altura de la edificación,h=	11.40 m
Velocidad de diseño, Vh=	87.49 KPH
Presión del viento, Ph=	38.27*C (kg-f/m2)

Según mapa Eolico

Hasta una altura de 10m la velocidad se considera constante (85km/h)







12.3. VELOCIDAD DE DISEÑO

La velocidad de diseño del viento hasta 10 m de altura será la velocidad máxima adecuada a la zona de ubicación de la edificación (Ver Anexo 2) pero no menos de 75 Km/h. La velocidad de diseño del viento en cada altura de la edificación se obtendrá de la siguiente expresión.

$$V_h = V(h/10)^{0.22}$$

donde:

V_h: velocidad de diseño en la altura h en Km/h
V: velocidad de diseño hasta 10 m de altura en Km/h
h: altura sobre el terreno en metros

CARGAS DE VIENTO

W1 = VIENTO 1

PAREDES CERRADAS

CARGAS EXTERIOR

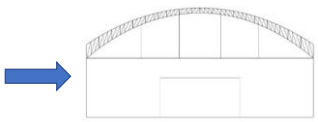
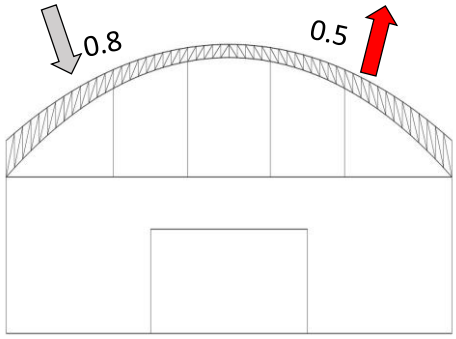


TABLA 4
FACTORES DE FORMA (C) *

CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en la dirección del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	±0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3-0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7-0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
Superficies verticales ó inclinadas (planas ó curvas) paralelas a la dirección del viento	-0,7	-0,7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.



Presión			
W1p	0.005	0.8	87.49 KPH
W1p	**30.62**	**kg/m2**	
Succión			
W1s	0.005	0.5	87.49 KPH
W1s	**19.13**	**kg/m2**	

12.4. CARGA EXTERIOR DE VIENTO

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Se calculará mediante la expresión:

$$P_h = 0{,}005\ C\ V_h^2$$

donde:

P_h: presión o succión del viento a una altura h en Kgf/m²
C: factor de forma adimensional indicado en la Tabla 4
V_h: velocidad de diseño a la altura h, en Km/h, definida en el Artículo 12 (12.3)

W2 = VIENTO 2

PAREDES CERRADAS

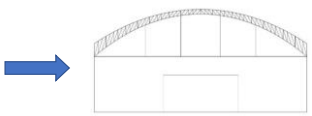
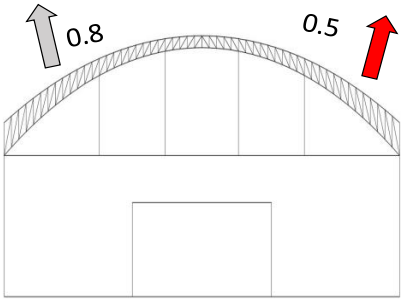


TABLA 4
FACTORES DE FORMA (C) *

CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en la dirección del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	±0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3-0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7-0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
Superficies verticales ó inclinadas (planas ó curvas) paralelas a la dirección del viento	-0,7	-0,7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.



Succión			
W2s	0.005	0.8	87.49 KPH
W2s	**30.62**	**kg/m2**	
Succión			
W2s	0.005	0.5	87.49 KPH
W2s	**19.13**	**kg/m2**	

12.4. CARGA EXTERIOR DE VIENTO

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Se calculará mediante la expresión:

$$P_h = 0{,}005\ C\ V_h^2$$

donde:

P_h: presión o succión del viento a una altura h en Kgf/m²
C: factor de forma adimensional indicado en la Tabla 4
V_h: velocidad de diseño a la altura h, en Km/h, definida en el Artículo 12 (12.3)

W3 = VIENTO 3

PAREDES CERRADAS

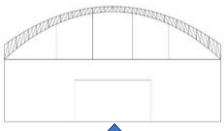
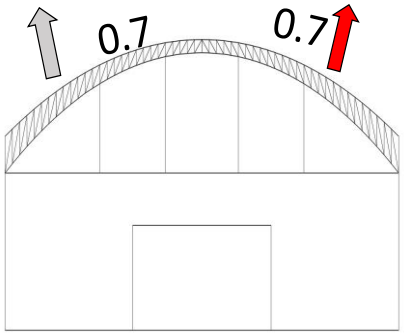


TABLA 4
FACTORES DE FORMA (C) *

CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en la dirección del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	±0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3-0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7-0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
Superficies verticales ó inclinadas (planas ó curvas) paralelas a la dirección del viento	-0,7	-0,7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.



Succión			
W3s	0.005	0.7	87.49 KPH
W3s	**26.79**	kg/m2	
Succión			
W3s	0.005	0.7	87.49 KPH
W3s	**26.79**	kg/m2	

12.4. CARGA EXTERIOR DE VIENTO

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Se calculará mediante la expresión:

$$P_s = 0{,}005\ C\ V_s^2$$

donde:

P_s: presión o succión del viento a una altura h en Kg/m²

C: factor de forma adimensional indicado en la Tabla 4

V_s: velocidad de diseño a la altura h, en Km/h, definida en el Artículo 12 (12.3)

W4 = VIENTO 4

PAREDES ABIERTAS

CARGA INTERIOR

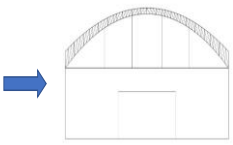
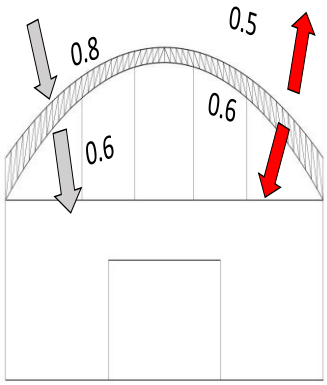
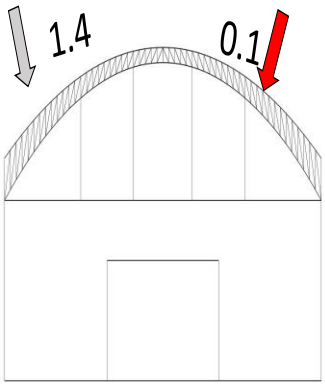


TABLA 5
FACTORES DE FORMA PARA DETERMINAR CARGAS ADICIONALES EN ELEMENTOS DE CIERRE (C)

ABERTURAS		
Uniforme en lados a barlovento y sotavento	Principales en lado a barlovento	Principales en lado a sotavento o en los costados
±0,3	+0,8	-0,6





Presión			
W4s	0.005	1.4	87.49 KPH
W4s	**53.58**	kg/m2	
Presión			
W4s	0.005	0.1	87.49 KPH
W4s	**3.83**	kg/m2	

12.4. CARGA EXTERIOR DE VIENTO

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Se calculará mediante la expresión:

$$P_s = 0{,}005\ C\ V_s^2$$

donde:

P_s: presión o succión del viento a una altura h en Kg/m²

C: factor de forma adimensional indicado en la Tabla 4

V_s: velocidad de diseño a la altura h, en Km/h, definida en el Artículo 12 (12.3)

W5 = VIENTO 5

PAREDES ABIERTAS

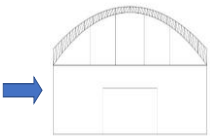
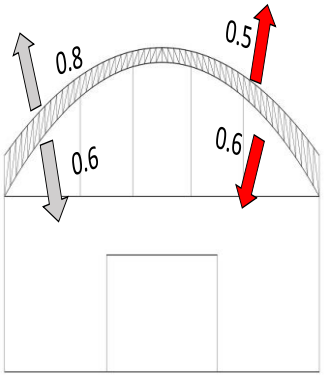
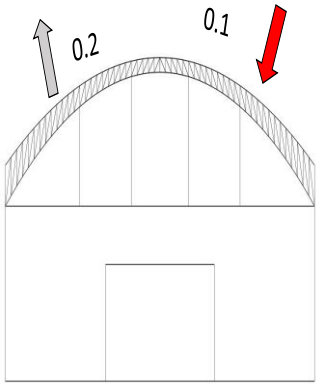


TABLA 5
FACTORES DE FORMA PARA DETERMINAR CARGAS ADICIONALES EN ELEMENTOS DE CIERRE (C)

ABERTURAS		
Uniforme en lados a barlovento y sotavento	Principales en lado a barlovento	Principales en lado a sotavento o en los costados
±0,3	+0,8	-0,6





Succión			
W5s	0.005	0.2	87.49 KPH
W5s	**7.65**	kg/m2	
Presión			
W5s	0.005	0.1	87.49 KPH
W5s	**3.83**	kg/m2	

12.4. CARGA EXTERIOR DE VIENTO

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Se calculará mediante la expresión:

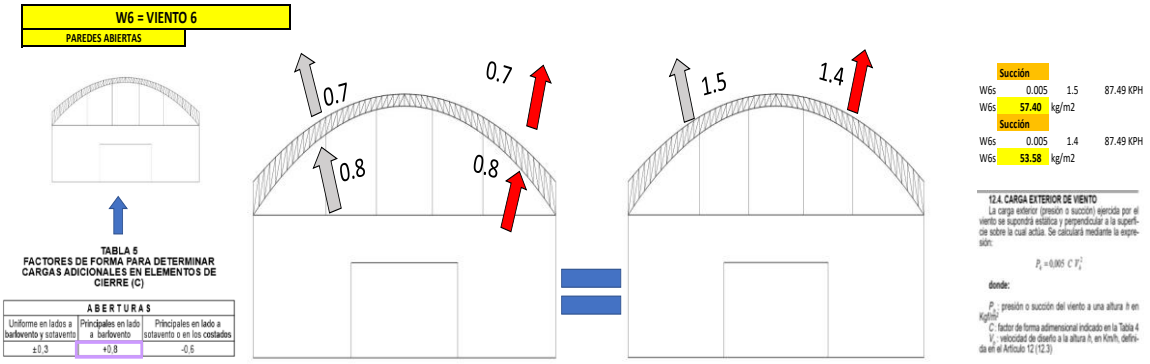
$$P_s = 0{,}005\ C\ V_s^2$$

donde:

P_s: presión o succión del viento a una altura h en Kg/m²

C: factor de forma adimensional indicado en la Tabla 4

V_s: velocidad de diseño a la altura h, en Km/h, definida en el Artículo 12 (12.3)



CARGA VIVA

ARTÍCULO 7: CARGA VIVA DEL TECHO

Se diseñarán los techos y las marquesinas tomando en cuenta las cargas vivas, las de sismo, viento y otras prescritas a continuación.

7.1 Carga Viva.- Las cargas vivas mínimas serán las siguientes:

a) Para los techos con una inclinación hasta de 3° con respecto a la horizontal, 1,0 kPa (100 kgf/m2).
b) Para techos con inclinación mayor de 3°, con respecto a la horizontal 1,0 kPa (100 kgf/m2) reducida en 0,05 kPa (5 kgf/m2), por cada grado de pendiente por encima de 3°, hasta un mínimo de 0,50 kPa (50 kgf/m2).
c) Para techos curvos, 0,50 kPa (50 kgf/m2).
d) Para techos con coberturas livianas de planchas onduladas o plegadas, calaminas, fibrocemento, material plástico, etc., cualquiera sea su pendiente, 0,30 kPa (30 kgf/m2), excepto cuando en el techo pueda haber acumulación de nieve en cuyo caso se aplicará lo indicado en el Artículo 11.

s/c (montaje) = 30.00 kgf/m2

AT = 1.10 m
L = 6.50 m
nudos = 27

	Vigueta	Tijeral SAP2000		Vigueta SAP2000
CARGA VIVA (C/S DE MONTAJE)				
kg/m2	kg/m	kg (central)	kg (apoyos)	kg (nudos)
30.00	33.00	214.50	107.25	7.94

TABLA DE CARGAS (Kg/m2)

Espesor e	Peso del Panel											
		P / L										
mm	Kg / m²	L(m) =	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25
0,35 - 0,40	3,35	P (Kg / m²) =	266	169	117	85	64	50	40	31	—	—
0,45 - 0,50	4,30	P (Kg / m²) =	342	218	150	109	82	64	51	40	—	—
0,55 - 0,60	5,26	P (Kg / m²) =	419	266	183	133	101	78	63	49	36	—
0,75 - 0,80	7,17	P (Kg / m²) =	571	363	250	182	137	107	85	67	50	38
Espesor e	Peso del Panel											
		P P / L L										
mm	Kg / m²	L(m) =	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25
0,35 - 0,40	3,35	P (Kg / m²) =	266	169	117	85	64	50	40	32	—	—
0,45 - 0,50	4,30	P (Kg / m²) =	342	218	150	109	82	64	51	42	34	—
0,55 - 0,60	5,26	P (Kg / m²) =	419	266	183	133	101	78	63	51	42	35
0,75 - 0,80	7,17	P (Kg / m²) =	571	363	250	182	137	107	85	69	57	48
Espesor e	Peso del Panel											
		P P P / L L L										
mm	Kg / m²	L(m) =	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25
0,35 - 0,40	3,35	P (Kg / m²) =	334	212	146	107	81	63	51	41	34	—
0,45 - 0,50	4,30	P (Kg / m²) =	429	273	188	137	104	81	65	53	44	37
0,55 - 0,60	5,26	P (Kg / m²) =	525	334	230	168	127	99	80	65	54	45
0,75 - 0,80	7,17	P (Kg / m²) =	715	455	314	229	173	136	108	88	73	61

- Acero zincalum ASTM A792, AZ 150.
- Las cargas se han calculado considerando que la sección es totalmente efectiva y que la deflexión máxima por carga viva es L/200.
- Las cargas vivas son netas. El peso propio del panel ha sido incluido en la verificación de resistencia y deflexión.
- Largo del panel hasta 12m.

CARGA MUERTA (COBERTURA + ACCESORIOS)

Cobertura TR4

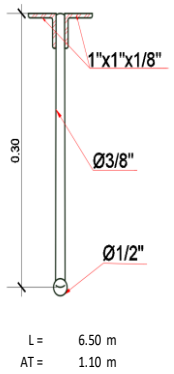
espesor = 0.60 mm
cobertura = 5.26 kgf/m2
accesorios = 5.00 kgf/m2

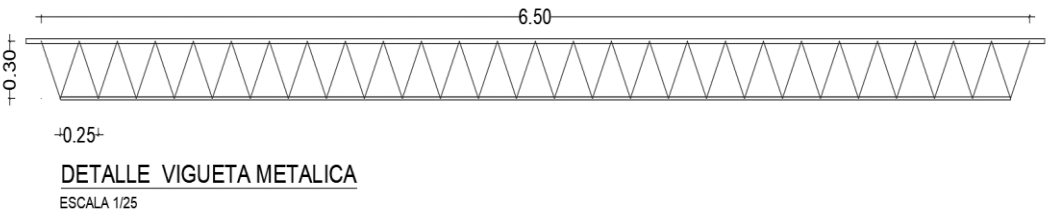
AT = 1.10 m
L = 6.50 m
nudos = 27

	Vigueta	Tijeral SAP2000		Vigueta SAP2000
CARGA MUERTA (COBERTURA + ACCESORIOS + VIGUETA)				
kg/m2	kg/m	kg (central)	kg (apoyos)	kg (nudos)
	4.78	31.08	15.54	1.15
5.26	5.79	37.61	18.80	1.39
5.00	5.50	35.75	17.88	1.32
	16.07	104.44	52.22	3.87

Diseño de Vigueta

VIGUETA





DETALLE VIGUETA METALICA
ESCALA 1/25

Brida Superior **Perfil a usar 2L 1" x 1" x 1/8"**

Área =	3.02	cm2
Longitud =	6.50	m
Peso Esp. =	7850.00	kg/m3
Peso =	15.43	kg

Birda Inferior **Perfil a usar varilla de 1/2"**

Área =	1.27	cm2
Longitud =	6.25	m
Peso =	7850	kg/m3
Peso =	6.23	kg

Tejido **Perfil a usar varilla de 3/8"**

Área =	0.71	cm2
Longitud =	16.9	m
Peso =	7850	kg/m3
Peso =	9.42	kg

a. Cálculo de Pesos

Peso de Vigueta

Peso =	***31.08***	***kg***
Peso =	***4.78***	***kg/m***
Peso =	***4.35***	***kg/m2***

Peso de Cobertur

Peso =	10.26	kg
Peso =	11.29	kg/m

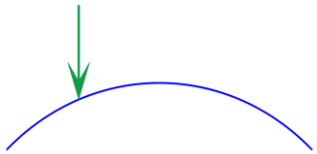
Carga Viva

Peso =	30.00	kg/m2
Peso =	33.00	kg/m

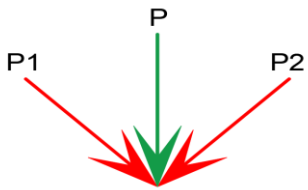
b. Descomposición de CM y CV

Carga Muerta

CM = 16.07 kg/m



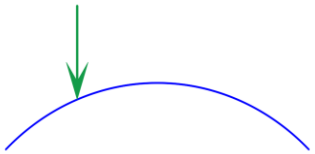
ángulo = 24 °



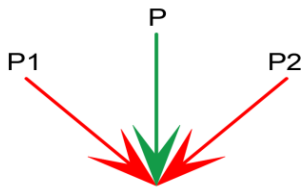
P1 = 14.68 kg/m **y**
P2 = 6.54 kg/m **x**

Carga Viva

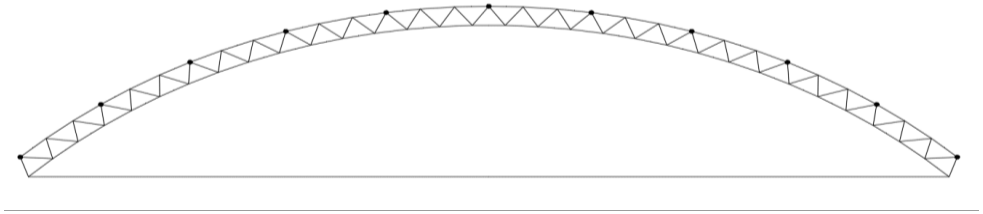
CV = 33.00 kg/m



ángulo = 24 °



P1 = 30.15 kg/m **y**
P2 = 13.42 kg/m **x**



c. Combinaciones de Viento

Cargas

D	6.54 kg/m
L	13.42 kg/m
W	0.00 kg/m

En la dirección "x"

1.4 D	9.15 kg/m
1.2D+0.5L	14.55 kg/m
1.2D+1.6L+0.5W	29.32 kg/m
1.2D+W+0.5L	14.55 kg/m
1.2 D	7.84 kg/m
0.9D+W	5.88 kg/m
0.9 D	5.88 kg/m

Cargas

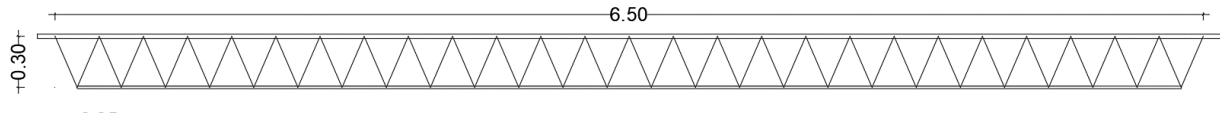
D	14.68 kg/m
L	30.15 kg/m
W	113.29 kg/m

En la dirección "y"

1.4 D	20.55 kg/m
1.2D+0.5L	32.69 kg/m
1.2D+1.6L+0.5W	122.49 kg/m
1.2D+W+0.5L	145.98 kg/m
1.2 D	17.61 kg/m
0.9D+W	126.50 kg/m
0.9 D	13.21 kg/m

1.58 kg/m	3.54 kg/m
3.24 kg/m	7.28 kg/m

d. Diseño de Vigueta



DETALLE VIGUETA METALICA

ESCALA 1/25

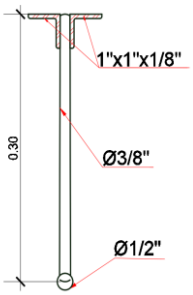
Diseño de Brida Inferior TRACCION:

$$Mu = \frac{w \times L^2}{8}$$

Mu = 646.92 kg.m

$$Tu = \frac{Mu}{h}$$

Tu = 2156.40 kg
Tu = 2.16 tn



a. Estado Límite de Fluencia y Esbeltez

$$Tu < 0.9 \times fy \times Ag$$

Ag > 0.68 cm2
Ag = 1.27 cm2 **cumple**
diametro = 1/2 in

Perfil a usar varilla de 1/2"

L = 0.25 cm
Ag = 1.27 cm2
rx = 0.32 cm

Esbeltez

$$esbeltez = \frac{L}{r_x} < 300$$

esbeltez = 78.13 cm2 < 300 **cumple**

$$\Phi Tn = \phi \times fy \times Ag$$

Ø Tn = 2.89 tn **cumple**

Uso de arriostre

L = 6.50 m
y = 0.75 cm

$$Mu = \frac{w \times L^2}{8}$$

Mu = 154.84 kg.m

$$\sigma = \frac{My}{I} \leq 0.6\,fy$$

I = 5.51 cm4
σ = 2108.53 kg/cm2
0.6 fy = 1518.00 kg/cm2 **necesita arriostre**

L = 2.17 m **se arriostra cada** 2.17 m
y = 0.75 cm

$$Mu = \frac{w \times L^2}{8}$$

Mu = 17.20 kg.m

$$\sigma = \frac{My}{I} \leq 0.6\,fy$$

I = 1.81 cm4
σ = 713.66 kg/cm2
0.6 fy = 1518.00 kg/cm2 **cumple**

Diseño de Brida Inferior COMPRESIÓN:

Pu = 0.89 tn

a. Perfil a usar

Perfil a usar varilla de 1/2"

Ag = 1.27 cm2

b. Relación de esbeltez

$$esbeltez = \frac{L}{r_x} < 200$$

L = 25.00 cm2
rx = 0.32 cm

esbeltez = 78.13 < 200.00 **cumple**

c. Tipo de Pandeo

$$4.71\sqrt{\frac{E}{Fy}}$$ = 133.68 > 78.13 *RANGO INELASTICO*

$$Fe = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$ = 46.89 ksi

$$F_{cr} = \left[0.658^{\frac{fy}{fe}}\right] fy$$ = 1834.74 kg/cm2

$$\Phi Pn = \phi \times fcr \times Ag$$

Ø Pn = 2097.11 kg
Ø Pn = 2.10 tn **cumple**

Diseño de Brida Superior COMPRESIÓN:

Pu = 2.16 tn

a. Perfil a usar

Perfil a usar 2L 1" x 1" x 1/8"

Ag = 3.02 cm2

b. Relación de esbeltez

$$esbeltez = \frac{L}{r_x} < 200$$

L = 25.00 cm
rx = 0.77 cm

esbeltez = 32.47 < 200.00 **cumple**

c. Tipo de Pandeo

$$4.71\sqrt{\frac{E}{Fy}}$$ = *RANGO INELASTICO* 133.68 > 32.47

$$Fe = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$ = 271.52 ksi

$$F_{cr} = \left[0.658^{\frac{fy}{Fe}}\right] fy$$ = 2393.42 kg/cm2

$$\Phi Pn = \phi \times fcr \times Ag$$

Ø Pn = 6505.32 kg
Ø Pn = 6.51 tn **cumple**

Diseño del tejido TRACCIÓN

Tu = 0.35 tn

a. Estado Límite de Fluencia y Esbeltez

$$Tu < 0.9 \times fy \times Ag$$

Ag > 0.15 cm2
Ag = 0.71 cm2 **cumple**
diametro = 3/8 in

Perfil a usar varilla de 3/8"

L = 0.325 cm
Ag = 0.71 cm2
rx = 0.24 cm

Esbeltez

$$esbeltez = \frac{L}{r_x} < 300$$

esbeltez = 135.42 cm2 < 300 **cumple**

$$\Phi Tn = \phi \times fy \times Ag$$

Ø Tn = 1.62 tn **cumple**

Diseño deBrida Superior a TRACCIÓN

Tu = 0.89 tn

a. Estado Límite de Fluencia y Esbeltez

$$Tu < 0.9 \times fy \times Ag$$

Ag > 0.39 cm2
Ag = 3.02 cm2 **cumple**
diametro = 3/8 in

Perfil a usar 2L 1" x 1" x 1/8"

L = 0.25 cm
Ag = 3.02 cm2
rx = 0.77 cm

Esbeltez

$$esbeltez = \frac{L}{r_x} < 300$$

esbeltez = 32.47 cm2 < 300 **cumple**

$$\Phi Tn = \phi \times fy \times Ag$$

Ø Tn = 6.88 tn **cumple**

BRIDA SUPERIOR - COMPRESIÓN

Perfil a usar 2L 2" x 2" x 1/4"

Pu=	10.05	tn
L =	56.00	cm
Iy =	29.00	cm2
Ag =	12.100	cm2
rx =	1.550	cm
rz =	0.990	cm

a. Pandeo alrededor del "x"

$$\left(\frac{kL}{r}\right)_x < 200$$

(KL/r)x = 36.13 < 200.00 **cumple**

usar la tabla 4-22

29	20.1	30.2	29	20.6	31.0	29	23.9	35.9	29	26.0	39.1	29	28.2	42.3
30	20.0	30.1	30	20.6	30.9	30	23.8	35.8	30	25.9	39.0	30	28.0	42.1
31	20.0	30.0	31	20.5	30.8	31	23.7	35.6	31	25.8	38.8	31	27.9	41.9
32	19.9	29.9	32	20.4	30.7	32	23.6	35.5	32	25.7	38.6	32	27.8	41.8
33	19.8	29.8	33	20.4	30.6	33	23.5	35.4	33	25.6	38.5	33	27.7	41.6
34	19.8	29.7	34	20.3	30.5	34	23.4	35.2	34	25.5	38.3	34	27.5	41.4
35	19.7	29.6	35	20.2	30.4	35	23.3	35.1	35	25.4	38.1	35	27.4	41.2
36	19.6	29.5	36	20.1	30.3	36	23.2	34.9	36	25.2	37.9	36	27.2	40.9
37	19.5	29.4	37	20.1	30.1	37	23.1	34.8	37	25.1	37.8	37	27.1	40.7
38	19.5	29.3	38	20.0	30.0	38	23.0	34.6	38	25.0	37.6	38	26.9	40.5
39	19.4	29.1	39	19.9	29.9	39	22.9	34.4	39	24.9	37.4	39	26.8	40.3
40	19.3	29.0	40	19.8	29.8	40	22.8	34.3	40	24.7	37.2	40	26.6	40.0

Øfcr = 30.10 ksi
Øfcr = 2116.24 kgf/cm2

$$\Phi Pn = \phi \times fcr \times Ag$$

Ø Pn = 25606.51 kg
Ø Pn = 25.61 tn **cumple**

b. Pandeo alrededor del "y"

Se calcula el valor de "a"

$$\left(\frac{a}{r_i}\right) \leq 0.75\left(\frac{kL}{r}\right)_x$$

$$a \leq 0.75\left(\frac{kL}{r}\right)_x (r_i)$$

a ≤ 26.83 cm
n = 2.09
n = 3.00

a L/3 colocaría los enlaces

a = 18.67 cm
a/rz = 18.86

Caso i

$$\left(\frac{Lc}{r}\right)_m = \left(\frac{Lc}{r}\right)_o$$

n = 3 **se arriostra cada**
ry = 1.55 cm
(Lc/r)m = 108.52

usar la tabla 4-22

103	12.2	18.3	103	12.3	18.5	103	13.1	19.7	103	13.5	20.3	103	13.8	20.7
104	12.1	18.1	104	12.2	18.3	104	12.9	19.5	104	13.3	20.0	104	13.6	20.4
105	11.9	17.9	105	12.1	18.1	105	12.8	19.2	105	13.1	19.7	105	13.4	20.1
106	11.8	17.7	106	11.9	17.9	106	12.6	19.0	106	12.9	19.4	106	13.2	19.8
107	11.7	17.5	107	11.8	17.7	107	12.4	18.7	107	12.8	19.2	107	13.0	19.5
108	11.5	17.3	108	11.7	17.5	108	12.3	18.5	108	12.6	18.9	108	12.8	19.2
109	11.4	17.2	109	11.5	17.3	109	12.1	18.2	109	12.4	18.6	109	12.6	18.9
110	11.3	17.0	110	11.4	17.1	110	12.0	18.0	110	12.2	18.3	110	12.4	18.6
111	11.2	16.8	111	11.3	16.9	111	11.8	17.7	111	12.0	18.1	111	12.2	18.3
112	11.0	16.6	112	11.1	16.7	112	11.6	17.5	112	11.8	17.8	112	12.0	18.0

Øfcr = 17.50 ksi
Øfcr = 1230.37 kgf/cm2

$$\Phi Pn = \phi \times fcr \times Ag$$

Ø Pn = 14887.51 kg
Ø Pn = 14.89 tn **cumple**

BRIDA INFERIOR - (TRACCIÓN)

Pu =	7.26	tn
L =	52.00	cm

a. Estado Límite de Fluencia y Esbeltez

$$Tu < 0.9 \times fy \times Ag$$

Ag >	3.19	cm2	**cumple**
Ag >	0.49	in2	

Perfil a usar 2L 2" x 2" x 1/4"

Ag =	12.10	cm2
rx =	1.55	cm

Esbeltez

$$esbeltez = \frac{L}{r_x} < 300$$

esbeltez =	33.55	< 300	**cumple**

b. Estado Límite de fractura Ae y U

$$U = 1 - \frac{\overline{x}}{L}$$

x =	2.31	cm
L =	5.00	cm
U =	0.54	

$$Ae = An \times u \qquad Ae = Ag \times u$$

Ae =	6.51	cm2

$$\Phi Tn = \phi \times fu \times Ae$$

Ø Tn =	19.91	tn	**cumple**

DIAGONAL - (TRACCIÓN)

Pu =	1.25	tn
L =	55.00	cm

a. Estado Límite de Fluencia y Esbeltez

$$Tu < 0.9 \times fy \times Ag$$

Ag >	0.55	cm2	**cumple**
Ag >	0.09	in2	

Perfil a usar 2L 1-1/4" x 1-1/4" x 1/8"

Ag =	12.10	cm2
rx =	1.55	cm

Esbeltez

$$esbeltez = \frac{L}{r_x} < 300$$

esbeltez =	35.48	< 300	**cumple**

b. Estado Límite de fractura Ae y U

$$U = 1 - \frac{\overline{x}}{L}$$

x =	2.31	cm
L =	5.00	cm
U =	0.54	

$$Ae = An \times u \qquad Ae = Ag \times u$$

Ae =	6.51	cm2

$$\Phi Tn = \phi \times fu \times Ae$$

Ø Tn =	19.91	tn	**cumple**

TRACCIÓN

Tu = 7.26 tn

Estado Límite de bloque de corte

Anv =	4*e+24*e = 28*e	Anv =	28.00 e
Ant =	3*2.54*e=7.62*e	Ant =	7.62 e
Agv =	28*e	Agv =	28.00 e
Agt =	7.62*e	Agt =	7.62 e

$$Pn = 0.6 \times fu \times Anv \times Ubs \times fu \times Ant \leq 0.6 \times fy \times Agv \times Ubs \times fu \times Ant$$

0.6*4080*28*e+1*4080*7.62*e < 0.6*2530*28*e+1*4080*7.62*e

Pn = 99633.6 e < 73593.6 e

$$Pu < 0.75 \times Pn$$

3630.00	<	55195.20 e
e	>	0.07 cm
e	**=**	**1/8 in**

CABLE-TIJERAL

DISEÑO POR TRACCIÓN

ACERO :	A36
Fy =	2530.0 Kg/cm2
Fu =	4080.0 Kg/cm2
Φ =	0.9
E=	29000.00 Ksi
E=	2038901.8 Kg/cm2

Tu:	4258.89 Kg

MEDIDA (Pulg)	ÁREA (cm2)
3/8"	0.70
1/2"	1.27
5/8"	1.98
3/4"	2.85
7/8"	3.88
1"	5.07

FUENTE: ACEROS COMERCIALES

CABLE TENSOR 5/8"

Estado límite de fluencia

Pn = Fy * Ag

Ag : Área bruta
Fy : Esfuerzo de fluencia

Pu ≤ Φ *Pn
4258.89 ≤ 0.9 * Fy * Ag
4258.89 ≤ 0.9 * 2530 * Ag

1.87 cm2 ≤ Ag
1.87 cm2 ≤ 1.98 cm2 **CORRECTO**

Pn = Fy * Ag
Pn = 5009.40 Kg
Φ * Pn = 4508.46 Kg

Pu ≤ Φ *Pn
4258.89 Kg ≤ 4508.46 Kg **CORRECTO**

ARRIOSTRE DE COBERTURA

DISEÑO POR TRACCIÓN

ACERO :	A36
Fy =	2530.0 Kg/cm2
Fu =	4080.0 Kg/cm2
φ =	0.9
E=	29000.00 Ksi
E=	2038901.8 Kg/cm2

Tu:	1635.30 Kg

MEDIDA (Pulg)	ÁREA (cm2)
3/8"	0.70
1/2"	1.27
5/8"	1.98
3/4"	2.85
7/8"	3.88
1"	5.07

FUENTE: ACEROS COMERCIALES

ARRIOSTRE	**1/2"**

Estado límite de fluencia

Pn = Fy * Ag

Ag : Área bruta
Fy : Esfuerzo de fluencia

Pu ≤ Φ *Pn
1635.30 ≤ 0.9 * Fy * Ag
1635.30 ≤ 0.9 * 2530 * Ag

0.72 cm2 ≤ Ag
0.72 cm2 ≤ 1.27 cm2 **CORRECTO**

Pn = Fy * Ag
Pn = 3213.10 Kg
Φ * Pn = 2891.79 Kg

Pu ≤ Φ *Pn
1635.30 Kg ≤ 2891.79 Kg **CORRECTO**

CONEXIONES SOLDADAS

ACERO :	A36
Fy =	2530.0 Kg/cm2
φ =	0.75
E =	29000.00 Ksi
E =	2038901.8 Kg/cm2

Tu:	7260.00 Kg

PERFIL	**2" x 2" x 1/4"**

Ag = 12.10 cm2
X = 2.31 cm
B = 2.00 in
5.08 cm

Estado límite de fluencia

Pn = Fy * Ag

Ag : Área bruta
Fy : Esfuerzo de fluencia

Pu ≤ Φ *Pn
7260.00 ≤ 0.75 * Fy * Ag
7260.00 ≤ 0.75 * 2530 * Ag

3.83 cm2 ≤ Ag
3.83 cm2 ≤ 12.10 cm2 **CORRECTO**

Pn = Fy * Ag
Pn = 30613.00 Kg
Φ * Pn = 22959.75 Kg

Pu ≤ Φ *Pn
7260.00 Kg ≤ 22959.75 Kg **CORRECTO**

Estado límite de fractura

ASUMIENDO L = 3 cm

X̄ = 2.31 cm
Ł = 3.00 cm

U = 1 - X̄ / Ł
U = 0.23

Ae = An * U = Ag * U

Ae : Área neta efectiva
Ag : Área bruta
U : Coeficiente de Reducción

Ag = 12.10 cm2
Ae = 2.78 cm2

φt = 0.75
Fu (A36) = 4077.8 Kg/cm2

Pu ≤ Ø * Fu * Ae
7260.00 ≤ 8494.13 **CORRECTO**

Cálculo de la soldadura

tw (mm)	ØRn/lw (kg/cm)		
	(0°)	L (45°)	L (90°)
2.00	313.20	407.16	469.80
3.00	469.80	610.74	704.70
4.00	626.40	814.32	939.60
5.00	783.00	1017.90	1174.50
6.00	939.60	1221.47	1409.39
7.00	1096.20	1425.05	1644.29
8.00	1252.79	1628.63	1879.19
9.00	1409.39	1832.21	2114.09
10.00	1565.99	2035.79	2348.99

Espesor asumido 3.00 mm
φRn/lw 469.80 Kg/cm
Lw (2L) = 15.45 cm
Lw (1L) = 7.73 cm

Tu (1L) = 7260.00 Kg

Realizamos ∑ de fuerzas en X = 0
F1 + F2 = 7260.00 Kg … (1)

∑ de Momentos en O
F1 * X̄ = F2 * (B - X̄)
F1 * 2.31 = F2 * (5.08 - 2.31)
F1 * 2.31 = F2 * (2.77)
F1 = F2 * (1.2) … (2)

Reemplazamos (2) en (1)

F2 * 1.2 + F2 = 7260
F2 = 3303.30 Kg
F1= 3956.70 Kg

Hallamos el Lw

Lw1 = 7.00 cm
Lw2 = 12.00 cm

VERIFICANDO EL "Ł" PARA EL ESTADO LÍMITE DE FRACTURA

X̄ = 2.31 cm
Ł = -5.00 cm

U = 1 - X̄ / Ł
U = 1.46

Ae = An * U = Ag * U

Ag = 12.10 cm2
Ae = 17.69 cm2

φt = 0.75
Fu (A36) = 4077.8 Kg/cm2

Pu ≤ Ø * Fu * Ae
7260.00 ≤ 54113.26 **CORRECTO**

DISEÑO DE COLUMNA

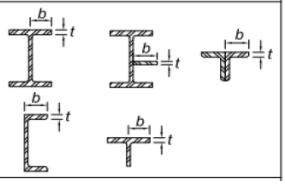
DISEÑO POR COMPRESIÓN

ACERO :	A36
Fy =	2530.0 Kg/cm2
φ =	0.9
E=	29000.00 Ksi
E=	2038901.8 Kg/cm2

Cu:	10319.40 Kg
PERFIL	W10X33
Ag =	62.65 cm2

Pandeo local - Relación ancho / espesor

ELEMENTOS NO ATIESADOS — **ALA O PATÍN**

	Casos	Descripción del Elemento	Razón Ancho Espesor	Razón Ancho-Espesor Límite λ_r (compacta / no compacta (esbelto / no esbelto)	Ejemplo
Atiesados	1	Alas de perfiles laminados, planchas conectadas a perfiles laminados, alas de pares de ángulos conectados continuamente, alas de canales y alas de secciones T.	b/t	$0.56\sqrt{\frac{E}{F_y}}$	

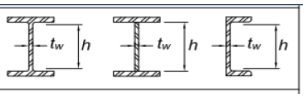
bf = 20.22 cm
tf = 1.10 cm

b= 10.11 in
b / tf = 9.149

λ ≤ λr
b/t ≤ 0.56 * (E/Fy)^0.5
b/t ≤ 15.897 — **No hay pandeo local**

λ = **9.149** — **No Esbelta**

ELEMENTOS ATIESADOS — **ALMA**

5	Almas de secciones I con doble simetría y secciones canal.	h/t_w	$1.49\sqrt{\frac{E}{F_y}}$	

Kdes = 2.37 cm
d = 24.71 cm

h = 19.96 cm
tw = 0.74 cm
h / tw= 27.103

λ ≤ λr
h/tw ≤ 1.49 * (E/Fy)^0.5
h/tw ≤ 42.298 — **No hay pandeo local**

λ = **27.103** — **No Esbelta**

VERIFICACIÓN DE ESBELTEZ

PANDEO EN Y

$$\text{Relación de esbeltez} = \frac{KL}{r} < 200$$

K=	(f) 2	
L =	6.50 m	
ry =	10.64 cm	
λy =	122.15	≤ 200

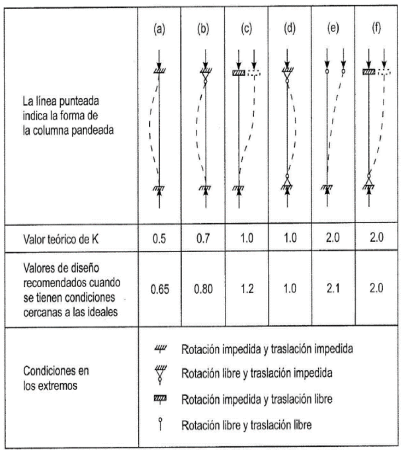
CORRECTO

PANDEO EN X

$$\text{Relación de esbeltez} = \frac{KL}{r} < 200$$

K=	('c) 1	
L =	6.50 m	
rx =	4.93 cm	
λx =	131.91	≤ 200

CORRECTO



(b)	0.7
(c)	1
(e)	2
(f)	2

TIPO DE PANDEO

EJE Y

$$\frac{KL}{r} \leq 4{,}71\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

KL/r ≤ Valor límite
KL/r ≤ 4.71 * (E/Fy)^0.5
122.15 ≤ 133.71

Pandeo en "X":	**INELÁSTICO**

EJE X

$$\frac{KL}{r} \leq 4{,}71\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

KL/r ≤ Valor límite
KL/r ≤ 4.71 * (E/Fy)^0.5
131.91 ≤ 133.71

Pandeo en "Y":	**INELÁSTICO**

Esfuerzo crítico de Euler

EJE Y

$$F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$

Fe =	1348.67

EJE X

$$F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$

Fe =	1156.49

Esfuerzo crítico en pandeo INELÁSTICO

EJE Y

$$F_{cr} = \left[0.658^{\frac{Fy}{Fe}}\right] Fy$$

Fcr =	1153.79

EJE X

$$F_{cr} = \left[0.658^{\frac{Fy}{Fe}}\right] Fy$$

Fcr =	1012.65

RESISTENCIA NOMINAL

$$\emptyset Pn = \emptyset * Fcr * Ag$$

Φ Pn = 65051.14 Kg

RESISTE

$$\emptyset Pn = \emptyset * Fcr * Ag$$

Φ Pn = 57093.85 Kg

RESISTE

DISEÑO DE PLACA BASE

ACERO :	A36
Fy =	2530.0 Kg/cm2
Øc =	0.65
E =	29000.00 Ksi
E =	2038901.8 Kg/cm2

COLUMNA	
PERFIL	W10X33
d =	24.71 cm
bf =	20.22 cm
Pu=	10319.4

PLACA BASE	
BASE	30.00 cm
LARGO	40.00 cm
ESPESOR	1/2 in
	1.27 cm
Acero:	A36
Ubicación:	Centrada

PEDESTAL	
BASE	50.0 cm
LARGO	50.0 cm
F'c =	210 Kg/cm2

Diámetro	Espesor
1/8 "	0.32 cm
3/16 "	0.48 cm
1/4 "	0.64 cm
5/16 "	0.79 cm
3/8 "	0.95 cm
1/2 "	1.27 cm
3/4 "	1.91 cm

APLASTAMIENTO DEL CONCRETO

ÁREA DEL PEDESTAL 2500.00 cm2
ÁREA DE LA PLACA BASE 1200.00 cm2

$$\text{ØP}_p = \text{Ø}0.85\, f'_c\, A_1 \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq \text{Ø}1.7 f'_c\, A_1$$

ØPp= 200961.1949 ≤ 278460.00
ØPp= 200961.19 Kg

ØPp > Pu
200961.19 > 10319.4
CORRECTO

DISEÑO DE LA PLACA BASE

m = 8.26 cm
n = 6.91 cm

$$n' = \frac{1}{4}\sqrt{db_f}$$

n' = 5.588389646

$$x = \left(\frac{4db_f}{(d + b_f)^2}\right)\frac{P_u}{\text{Ø}P_p}$$

x = 0.0508

$$\lambda = \frac{2\sqrt{x}}{1 + \sqrt{1 - x}}$$

λ = 0.228

λn' = 1.276

Elegimos el mayor entre m ,n y λn

l = 8.26 cm

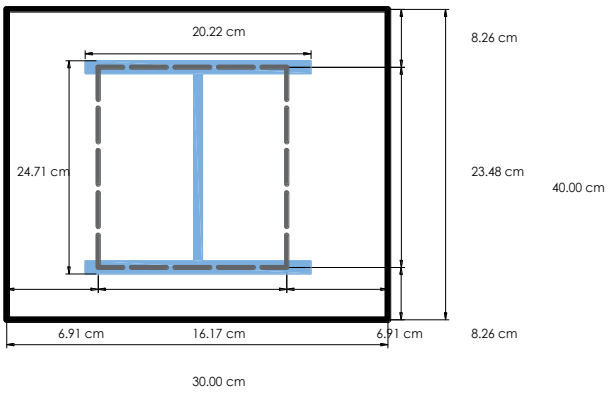
$$f_{pu} = \frac{P_u}{BN}$$

f_{Pu} = 4.13 Kg/cm2

$$t_{min} = \sqrt{\frac{2\, f_{pu}\, (l)^2}{\text{Ø}\, F_y}}$$

tmin = 5.853 mm

ESPESOR ELEGIDO	12.70 mm	**ADECUADO**
	1/2 in	



BARRAS DE ANCLAJE

B =	30.00 cm
N =	40.00 cm
Pu =	10319.40 kg
Mu =	575276.00 kg.cm

$$e := \frac{M_U}{P_U}$$

e = 55.7470 cm

$$e_{crit} = \varepsilon_{max} = \frac{N}{2} - \frac{P_r}{2\,q_{max}}$$

ecrit = 18.9730 cm

e > ecrit **Momento grande**

$$f_{pmax} := \Phi \cdot 0.85 \cdot f'c \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

fpmax = 167.47 Kg/cm2

$$q_{max} := f_{pmax} \cdot B$$

qmax = 5024.03 Kg/cm

Distancia del borde de la placa al eje de la barra de anclaje (S)

Asumir:

S = 2.54 cm

$$f = \frac{N}{2} - S$$

f = 17.46 cm

A1 = 1403.25 cm2 B1 = 300.74 cm2

A1 ≥ B1 **CUMPLE**

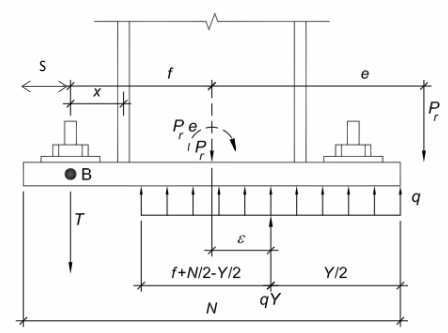


Figure 3.4.1. Base plate with large moment.

LONGITUD PORTANTE "Y" y TENSIÓN DE LA BARRA DE ANCLAJE

$$Y_1 := \left(f + \frac{N}{2}\right) + \sqrt{\left(f + \frac{N}{2}\right)^2 - \frac{2 \cdot P_U \cdot (e+f)}{q_{max}}}$$

$$Y_2 := \left(f + \frac{N}{2}\right) - \sqrt{\left(f + \frac{N}{2}\right)^2 - \frac{2 \cdot P_U \cdot (e+f)}{q_{max}}}$$

Y1 = 70.66 cm
Y2 = 4.26 cm

Y = 4.26 cm

$$T = q_{max} Y - P_r$$

Tu = 11062.10 kg

LONGITUD DE LA BARRA DE ANCLAJE POR LRFD

Tu = 11062.10 kg

Asumir: 3 barras de anclaje por lado

$F_{1\text{-barra}}$ = 3687.37 kg
8.11 kips

De la tabla 3.2 Barra de anclaje con tuerca hexagonal , Resistencia a la extracción de hormigón

Diámetro de la barra = 3/4 in **CORRECTO**
Fuerza de la barra = 15.20 Kips
Área de la barra = 2.85 cm2
Agujero para barra = 2
Diámetro arandela = 0.25
Espesor de la arandela = 2

Longitud de empotramiento de las barras de anclaje

hef = 50.00 cm

1.5 hef = 75.00 cm

DISEÑO DEL PEDESTAL

ACERO :	A36
Fy =	2530.0 Kg/cm2
Øc =	0.65
E =	29000.00 Ksi
E =	2038901.8 Kg/cm2

COLUMNA	
PERFIL	W10X33
d =	24.7142
bf =	20.2184
Pu=	10319.4

PEDESTAL	
BASE	50.0 cm
LARGO	40.0 cm
F'c =	210 Kg/cm2
γ	2400 Kg/m3
h1=	40.00 cm
h2 =	50.00 cm

CARGAS ACTUANTES SOBRE EL PEDESTAL

Pz = 10319.40 Kg
Mx = 3027.00 Kg - m
My = 0.00 Kg - m

0.85*0.65*0.85*AG*f'c= 355036.50 Kg

0.85*0.65*0.85*AG*f'c > Pz
355036.50 Kg 10319.40 Kg

SOLO ANÁLISIS POR FLEXIÓN

ACERO LONGITUDINAL

CÁLCULO DE ACERO DEL ÁREA RECTANGULAR

DATOS		
f´c =	210 Kg/cm2	
fy =	4200 Kg/cm2	
Ø =	0.9	
Recub.	4	cm
b =	50.0 cm	
h =	40.0 cm	
Mu =	3.03	Tn.m

FÓRMULAS

$$\rho_{máx} = 0.75 * \rho_b \qquad \rho_b = \beta_1 * 0.85 * \frac{f'c}{fy} * \left(\frac{6300}{6300 + fy}\right)$$

$$\rho_{min} = 0.70 * \frac{\sqrt{F'c}}{Ey} \qquad a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

$$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * bw * d \qquad A_{smin} = \rho_{min} * b * d$$

$$As = \frac{Mu}{Ø * fy * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO EN SECCIÓN RECTANGULAR

PEDESTAL
ÁREA DE ACERO

d (cm)	32.00000
ρ min	0.00242
ρ balanceada	0.02124
As balanceada	33.98640
As max	25.48980
As min	3.86437
As calc (cm2)	2.55
As req. (cm2)	3.86

a cm	1.20
c	1.41

USAR: 3 varillas de 5/8"

As prop = 5.94 cm2 **CORRECTO**

PEDESTAL 60X60

f'c	210	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
E	2000000	kg/cm2
b	50.00	cm
h	40.00	cm

Pu	10.32	tn
Mux	3.03	tn-m
Muy	0.00	tn-m
b	50.00	cm
h	40.00	cm

Asumiendo		
ρ	1	%
Ag	2000.00	cm2
Ascalc.	20.00	cm2
Asreal	23.76	cm2
Se propone usar 12 Ø	5/8"	
VERIFICACIÓN		
Espaciamiento	7.64	CUMPLE
Espaciamiento	7.49	CUMPLE

N°	AREA (cm2)	ϕ (cm)
1/4"	0.32	0.64
3/8"	0.71	0.95
1/2"	1.29	1.27
5/8"	1.98	1.59
3/4"	2.85	1.91
1"	5.1	2.54

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS AISLADAS:

Esfuerzo admisible del suelo (σ adm):	0.70	Kg.f/cm2
Longitud de la zapata en X (bx):	*2.30*	m
Longitud de la zapata en Y (ly):	*1.70*	m
Área de la zapata:	*3.91*	m2
Inercia en dirección X (Ix):	*0.94*	m4
Inercia en dirección Y (Iy):	*1.72*	m4
Distancia del centroide a la fibra mas lejana en tracción (Vx):	*1.15*	m
Distancia del centroide a la fibra mas lejana en tracción (Vy):	*0.85*	m

Joint	OutputCase	StepType	F3	M1	M2	P/A (Tn/m2)	Mx.Vx/Ix (Tn/m2)	My.Vy/Iy (Tn/m2)	ESFUERZOS TRAPECIALES (Kgf/cm2)				Verificación	Esfuerzos Triangulares	Esfuerzos Rectangulares
Text	Text	Text	Tonf	Tonf-m	Tonf-m				P/A + Mx.Vx/Ix +My.Vy/Iy	P/A + Mx.Vx/Ix - My.Vy/Iy	P/A - Mx.Vx/Ix + My.Vy/Iy	P/A - Mx.Vx/Ix - My.Vy/Iy			
588.00	RESISTENCIA	Max	2.6734	0	0.5045	0.68	0.0000	0.2488	0.0933	0.0435	0.0933	0.0435	Cumple	-	-

LONGITUD DE EMBEDIDO Y PERALTE DE LA ZAPATA

Refuerzo principal de la columna: 1.59 cm

λ = 1.00

$$ldh = \frac{0.075 * fy * db}{\lambda\sqrt{f'c}} =$$ 43.20 cm

$$ldh = \frac{1200 * db}{\sqrt{f'c}} =$$ 41.83 cm

$$ldh = \frac{100 * db}{\sqrt{f'c}} =$$ 41.57 cm

Peralte de la zapata (e) = 48.20 cm

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS POR PUNZONAMIENTO:

Resistencia a compresión del concreto (f'c):	*210*	Kg.f/cm2
Fluencia del acero longitudinal (fy):	*4200*	Kg.f/cm2
Peralte de la zapata (e):	*50.00*	cm
Ancho de la columna (bx):	*50.00*	cm
Altura de la columna (hy):	*40.00*	cm
Recubrimiento en la zapata (r):	*5.00*	cm
Longitud del volado (lv):	*0.90*	m
Distancia desde la fibra extrema en comp. al centroide del refuerzo (d):	*44.05*	cm
Factor de reducción por flexión (Ø f):	0.90	
Factor de reducción por cortante y torsión (Øc):	0.85	

Barra N°	db (pulg)	db (cm)	Área de varilla (cm^2)
# 3	3/8	0.95	0.71
# 4	1/2	1.27	1.27
# 5	5/8	1.59	1.98
# 6	3/4	1.91	2.85
# 8	1	2.54	5.07

Joint	OutputCase	StepType	F3	M1	M2	P/A (Tn/m2)	Mx.Vx/Ix (Tn/m2)	My.Vy/Iy (Tn/m2)	ESFUERZOS TRAPECIALES (Kgf/cm2)				Esfuerzos Triangulares	Esfuerzos Rectangulares
Text	Text	Text	Tonf	Tonf-m	Tonf-m				P/A + Mx.Vx/Ix +My.Vy/Iy	P/A + Mx.Vx/Ix - My.Vy/Iy	P/A - Mx.Vx/Ix + My.Vy/Iy	P/A - Mx.Vx/Ix - My.Vy/Iy		
588.00	ENVOLVENTE	Max	10.3194	0	3.027	2.64	0.0000	1.4927	0.4132	0.1147	0.4132	0.1147	-	-

Esfuerzo Último (σu):	4.132	Tnf/m2
Perímetro Crítico (bo):	356.19	cm
Área Crítica (Ao):	0.790	m2
Area Total (A total):	3.91	m2

CORTANTE DE DISEÑO POR PUNZONAMIENTO:

Vu = σu x (Atotal - Ao) = 12.89 Tonf

CORTANTE RESISTENTE POR PUNZONAMIENTO:

$$ØVc = 0.85\ x\ (1.06\ x\ \sqrt{f'c}\ x\ b\ x\ d) =$$ 204.85 Tonf

VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO:

Vu ≤ ØVc ***Cumple***

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS POR CORTANTE:

CORTANTE DE DISEÑO:

Vu = σu * bx * (lv - d) = 4.37 Tonf

CORTANTE RESISTENTE:

$$\emptyset Vc = 0.85\ x\ (0.53\ x\ \sqrt{f'c}\ x\ b\ x\ d) =$$ 66.14 Tonf

VERIFICACIÓN POR CORTANTE:

Vu ≤ ØVc ***Cumple***

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS POR FLEXIÓN:

Esfuerzo Último (σu): 4.132 Tnf/m2

1. CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO:

$$Mu = \frac{\sigma u\ x\ lv^2\ x\ b}{2} =$$ 3.85 Tnf.m

$$a = d - \left(d^2 - \frac{2 * Mu}{\emptyset 0.85 * f'c * b}\right)^{0.5} =$$ 0.236 cm

$$As = \frac{Mu}{\emptyset fy\ x\ (d - \frac{a}{2})} =$$ 2.32 cm2

2. REFUERZO MÍNIMO:

As min = 0.0018 * bx*d = 18.24 cm2

3. CÁLCULO DEL ACERO LONGITUDINAL:

As = 18.24 cm2

3.1. ÁREA DE BARRA A COLOCAR:

Ab = 1.27 cm2

3.2. CANTIDAD DE BARRAS A COLOCAR:

Barras = 15.00 unidades

3.3. ESPACIAMIENTO:

Espaciamiento = 15.00 cm **Usar ϕ 1/2" @ 15 cm**

4. CÁLCULO DEL ACERO TRANSVERSAL:

$$Ast = As * \frac{ly}{bx} =$$ 13.48 cm2

4.1. ÁREA DE BARRA A COLOCAR:

Ab = 1.27 cm2

4.2. CANTIDAD DE BARRAS A COLOCAR:

Barras = 11.00 unidades

4.3. ESPACIAMIENTO:

Espaciamiento = 15.00 cm **Usar ϕ 1/2" @ 15 cm**

c. Memoria de Cálculo de Instalaciones Sanitarias

CALCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA FRIA

MERCADO DE ABASTOS BATANGRANDE - DISTRITO

SEGÚN NORMA I.S. 010:

NIVEL	Nº AMB. (1)	AMBIENTES (2)	Nº Habit. (3)	AREA (4)	DOTACION (LT/DIA) (5)	DOTACION (LT/DIAxM2) (6)
1°	1	Tiendas de Pescados y Carnes	-	441.10	**12**	**5293.20**
	1	Area de tiendas	-	774.54	**6**	**4647.24**
	1	Almacen	-	57.73	**6**	**346.38**
	1	Oficinas	-	60.67	**6**	**364.02**
	1	Baños	-	45.52	**15**	**682.80**
	1	Areas Verdes	-	23.00	**2**	**46.00**
	1	Agua Contra Incendio	-	-	-	**25000.00**
TOTAL(LT/DIA)						***36379.64***

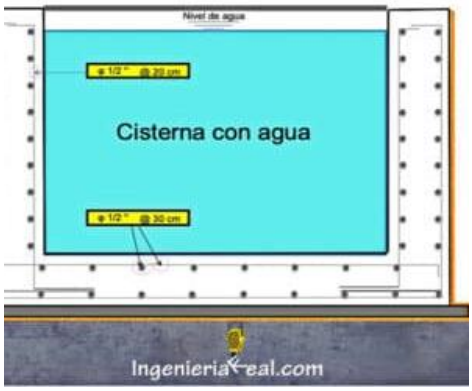
1.1- CALCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA

Se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

Relacion Largo-Ancho A/L = 0.50 HL= 0.50

Altura = 1.30 e= 0.2

volumen util Vu = 3*Dotacion/4



ENTONCES:

Dotacion Total =	36379.64	LT/Dia
	36.38	m3/dia
Volumen Util =	**27.28**	**m3**

BUSCANDO DIMENSIONES OBTENEMOS:

Hu =	1.30	m.
A =	3.50	m.
L =	6.00	m.
El volumen Sera	**27.30**	m3.

VOLUMEN DE LA CISTERNA: 27.30 m3

Las dimensiones seran 4 m x 4 m x 1.750m

1.2- CALCULO DEL TANQUE ELEVADO

Se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

Volumen minimo = 1 m3 HL = 0.50

V te = 1*Dotacion/3 Altura = 2.00

ENTONCES:

Tengamos en cuenta que de preferecia sea una seccion cuadrada

Dotacion Total =	11379.64	LT/Dia
	11.38	m3/dia
Volumen Util =	**3.79**	**m3**

CONCLUSIONES

Se utilizara dos Tanques elevados de concreto de 4.00 m3 **VT = 4.00 m3**

Fuente: Propia

CALCULO DE UNIDADES DE HUNTER						
SERVICIO	**CANT.**	**UH**	**SUB TOTAL UH**	**TOTAL UH**	**DIAM (PLG)**	**V (M/S)**
MÓDULO 1 (CARNES Y POLLOS)						
PUESTO 09				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 10				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 11				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 12				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 17				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 18				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 19				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 20				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 2 (CARNES Y POLLOS)						
PUESTO 13				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 14				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 15				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 16				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 21				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 22				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 23				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 24				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 3 (CARNES Y POLLOS)						
PUESTO 25				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 26				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 27				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 28				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 33				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 34				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	

PUESTO 35				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 36				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 4 (CARNES Y POLLOS)						
PUESTO 29				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 30				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 31				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 32				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 37				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 38				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 39				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 40				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 5 (PUESTO DE COMIDAS)						
PUESTO 98				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 99				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 100				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 10 (PUESTO DE COMIDAS)						
PUESTO 101				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 102				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 103				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 104				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 11 (PUESTO DE COMIDAS)						
PUESTO 105				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 12 (PUESTO DE COMIDAS)						
PUESTO 106				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 107				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 13 (PUESTO DE PESCADOS)						
PUESTO 1				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 2				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 3				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 4				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
MÓDULO 14 (PUESTO DE PESCADOS)						
PUESTO 5				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 6				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 7				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
PUESTO 8				2	**1/2**	0.63
Lavadero (1)	1	2	2		1/2	
SS.HH. MÓDULO 17						
SS.HH. HOMBRES				18	**3/4**	1.75
Lavatorio	2	1.5	3		1/2	
Inodoro	3	2.5	7.5		3/4	
Urinario (2)	3	2.5	7.5		3/4	
SS.HH. MUJERES				15	**3/4**	1.54
Lavatorio	3	1.5	4.5		1/2	
Inodoro	4	2.5	10		3/4	
SS.HH. HOMBRES DISCAPACITADOS				4	**1/2**	1.26
Lavatorio	1	1.5	1.5		1/2	
Inodoro	1	2.5	2.5		1/2	
	TOTAL UH		**137**		**1 1/2**	

CALCULO DE REDES DE DESAGUE

Para determinar el diámetro de los colectores se requiere utilizar el número máximo de unidades de descarga que puede ser conectado a dichos colectores

CALCULO DE UNIDADES DE HUNTER				
SERVICIO	**CANT.**	**UD**	**SUB TOTAL UD**	**TOTAL UD**
MÓDULO 1 (CARNES Y POLLOS)				
PUESTO 09				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 10				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 11				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 12				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 17				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 18				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 19				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 20				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 2 (CARNES Y POLLOS)				
PUESTO 13				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 14				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 15				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 16				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 21				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 22				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 23				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 24				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 3 (CARNES Y POLLOS)				
PUESTO 25				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 26				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 27				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 28				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 33				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 34				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 35				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 36				2
Lavadero (1)	1	2	2	

MÓDULO 4 (CARNES Y POLLOS)				
PUESTO 29				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 30				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 31				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 32				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 37				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 38				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 39				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 40				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 5 (PUESTO DE COMIDAS)				
PUESTO 98				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 99				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 100				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 10 (PUESTO DE COMIDAS)				
PUESTO 101				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 102				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 103				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 104				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 11 (PUESTO DE COMIDAS)				
PUESTO 105				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 12 (PUESTO DE COMIDAS)				
PUESTO 106				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 107				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 13 (PUESTO DE PESCADOS)				
PUESTO 1				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 2				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 3				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 4				2
Lavadero (1)	1	2	2	
MÓDULO 14 (PUESTO DE PESCADOS)				
PUESTO 5				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 6				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 7				2
Lavadero (1)	1	2	2	
PUESTO 8				2
Lavadero (1)	1	2	2	
SS.HH. MÓDULO 17				
SS.HH. HOMBRES				19
Lavatorio	2	2	4	
Inodoro	3	2	6	
Urinario	3	3	9	
SS.HH. MUJERES				14
Lavatorio	3	2	6	
Inodoro	4	2	8	
SS.HH. HOMBRES DISCAPACITADOS				4
Lavatorio	1	2	2	
Inodoro	1	2	2	
		TOTAL UD		**137**

imo número de unidades de descarga :	**UD**	**137**

Para los colectores de desague en edificios se tiene :

Según el RNE - Anexo N°08, los colectores deben ser dimensionados según el número de U.D que se puedan conectar a estos .

Diametro del tubo		Pendiente		
		1%	2%	4%
2	pulg.	-	21	26
2	pulg.	-	24	31
3	pulg.	20	27	36
4	**pulg.**	**180**	**216**	**250**
5	pulg.	390	480	575

Se eligió tubería horizontal de Φ :	4	pulg.
La pendiente de tubería	1	%

ANEXO N° 8

NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO A LOS CONDUCTOS HORIZONTALES DE DESAGÜE Y A LAS MONTANTES

Diámetro del tubo(mm)	Cualquier horizontal de desagüe (*)	Montantes de 3 pisos de altura	Montantes de más de 3 pisos	
			Total en la montante	Total por Piso
32 (1 ¼")	1	2	2	1
40 (1 ½")	3	4	8	2
50 (2")	6	10	24	6
65 (2 ½")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	160	240	500	90
125 (5")	360	540	1100	200
150 (6")	620	960	1900	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5660	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1500
375 (15")	7000	-	-	-

(*) No se incluye los ramales del colector del edificio.

CAJA DE DESAGUE

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

ϕ 4" -->

DIMENSIONES	PROF. MAXIMA
0.30 x 0.60 (12" x 24")	0.80 m

d. Memoria de Cálculo de Instalaciones Eléctricas

MAXIMA DEMANDA TD Nº 01											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**16**	180	0.8	2304.00	2880.00	2.88	220	1	0.80	16.36
					2752.00	**3440.00**	**3.44**	**220**	**1**	**0.80**	**19.55**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 02											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**16**	180	0.8	2304.00	2880.00	2.88	220	1	0.80	16.36
					2752.00	**3440.00**	**3.44**	**220**	**1**	**0.80**	**19.55**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 03											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**16**	180	0.8	2304.00	2880.00	2.88	220	1	0.80	16.36
					2752.00	**3440.00**	**3.44**	**220**	**1**	**0.80**	**19.55**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 04											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**16**	180	0.8	2304.00	2880.00	2.88	220	1	0.80	16.36
					2752.00	**3440.00**	**3.44**	**220**	**1**	**0.80**	**19.55**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 05											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**10**	180	0.8	1440.00	1800.00	1.8	220	1	0.80	10.23
					2000.00	**2500.00**	**2.50**	**220**	**1**	**0.80**	**14.20**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 06											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**10**	180	0.8	1440.00	1800.00	1.8	220	1	0.80	10.23
					2000.00	**2500.00**	**2.50**	**220**	**1**	**0.80**	**14.20**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 01										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	3.98	2x20A	17.05	2.50	0.79	0.36	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	20.45	2x32A	14.93	4.00	2.22	1.01	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	24.43	**2X40A**	35.68	**10.00**	**2.54**	**1.15**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 02										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	3.98	2x20A	17.21	2.50	0.80	0.36	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	20.45	2x32A	12.93	4.00	1.92	0.87	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	24.43	**2X40A**	60.17	**25.00**	**1.71**	**0.78**	**1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)**	**369.49**	**40**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 03										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	3.98	2x20A	17.05	2.50	0.79	0.36	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	20.45	2x32A	15.35	4.00	2.28	1.04	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	24.43	**2X40A**	28.48	**10.00**	**2.02**	**0.92**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 04										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	3.98	2x20A	17.21	2.50	0.80	0.36	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	20.45	2x32A	12.93	4.00	1.92	0.87	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	24.43	**2X40A**	46.63	**25.00**	**1.33**	**0.60**	**1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)**	**369.49**	**40**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 05										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	4.97	2x20A	21.82	2.50	1.26	0.57	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	12.78	2x32A	20.11	4.00	1.87	0.85	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	17.76	**2X40A**	38.07	**10.00**	**1.97**	**0.89**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 06										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	4.97	2x20A	21.82	2.50	1.26	0.57	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	12.78	2x32A	20.11	4.00	1.87	0.85	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	17.76	**2X40A**	49.67	**10.00**	**2.57**	**1.17**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 07

CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**14**	56	1	784.00	980.00	0.98	220	1	0.80	5.57
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**17**	180	0.8	2448.00	3060.00	3.06	220	1	0.80	17.39
					3232.00	**4040.00**	**4.04**	**220**	**1**	**0.80**	**22.95**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 08

CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**8**	180	0.8	1152.00	1440.00	1.44	220	1	0.80	8.18
					1600.00	**2000.00**	**2.00**	**220**	**1**	**0.80**	**11.36**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 09

CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**6**	56	1	336.00	420.00	0.42	220	1	0.80	2.39
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**6**	180	0.8	864.00	1080.00	1.08	220	1	0.80	6.14
					1200.00	**1500.00**	**1.50**	**220**	**1**	**0.80**	**8.52**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 10

CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**9**	56	1	504.00	630.00	0.63	220	1	0.80	3.58
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**11**	180	0.8	1584.00	1980.00	1.98	220	1	0.80	11.25
					2088.00	**2610.00**	**2.61**	**220**	**1**	**0.80**	**14.83**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 11

CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**4**	56	1	672.00	840.00	0.84	220.00	1.00	0.80	4.77
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1							
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**10**	180	0.8	1440.00	1800.00	1.8	220	1	0.80	10.23
					2112.00	**2640.00**	**2.64**	**220**	**1**	**0.80**	**15.00**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 12

CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**12**	56	1	672.00	840.00	0.84	220	1	0.80	4.77
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**12**	56	1	672.00	840.00	0.84	220	1	0.80	4.77
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**10**	180	0.8	1440.00	1800.00	1.8	220	1	0.80	10.23
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**6**	180	0.8	864.00	1080.00	1.08	220	1	0.80	6.14
C-5 Luz de Emergencia	Luz de Emergencia	**3**	50	0.8	120.00	150.00	0.15	220	1	0.80	0.85
					3768.00	**4710.00**	**4.71**	**220**	**1**	**0.80**	**26.76**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 07										
CIRCUITO	**Id (A)**	**Interrup (A)**	**Long. (m)**	**S (mm^2)**	**ΔV**	**%V**	**Formación del Conductor**	**Tubería (mm2)**	**Tubería (mm)**	**Cumple**
C-1 Iluminación Primer piso	6.96	2x20A	28.93	2.50	2.34	1.07	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	**SI**
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	21.73	2x32A	14.23	4.00	2.25	1.02	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	**SI**
	28.69	**2X40A**	24.25	**10.00**	**2.02**	**0.92**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 08										
CIRCUITO	**Id (A)**	**Interrup (A)**	**Long. (m)**	**S (mm^2)**	**ΔV**	**%V**	**Formación del Conductor**	**Tubería (mm2)**	**Tubería (mm)**	**Cumple**
C-1 Iluminación Primer piso	3.98	2x20A	16.80	2.50	0.78	0.35	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	**SI**
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	10.23	2x32A	16.01	4.00	1.19	0.54	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	**SI**
	14.20	**2X40A**	10.35	**10.00**	**0.43**	**0.19**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 09										
CIRCUITO	**Id (A)**	**Interrup (A)**	**Long. (m)**	**S (mm^2)**	**ΔV**	**%V**	**Formación del Conductor**	**Tubería (mm2)**	**Tubería (mm)**	**Cumple**
C-1 Iluminación Primer piso	2.98	2x20A	12.38	2.50	0.43	0.20	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	**SI**
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	7.67	2x32A	12.29	4.00	0.69	0.31	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	**SI**
	10.65	**2X40A**	28.92	**10.00**	**0.90**	**0.41**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 10										
CIRCUITO	**Id (A)**	**Interrup (A)**	**Long. (m)**	**S (mm^2)**	**ΔV**	**%V**	**Formación del Conductor**	**Tubería (mm2)**	**Tubería (mm)**	**Cumple**
C-1 Iluminación Primer piso	4.47	2x20A	18.98	2.50	0.99	0.45	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	**SI**
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	14.06	2x32A	25.70	4.00	2.63	1.19	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	**SI**
	18.54	**2X40A**	51.25	**10.00**	**2.76**	**1.26**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 11										
CIRCUITO	**Id (A)**	**Interrup (A)**	**Long. (m)**	**S (mm^2)**	**ΔV**	**%V**	**Formación del Conductor**	**Tubería (mm2)**	**Tubería (mm)**	**Cumple**
C-1 Iluminación Primer piso	5.97	2x20A	21.40	2.50	1.49	0.68	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	**SI**
C-1 Iluminación Primer piso										
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	12.78	2x32A	27.75	4.00	2.58	1.17	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	**SI**
	18.75	**2X40A**	55.49	**10.00**	**3.03**	**1.38**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 12										
CIRCUITO	**Id (A)**	**Interrup (A)**	**Long. (m)**	**S (mm^2)**	**ΔV**	**%V**	**Formación del Conductor**	**Tubería (mm2)**	**Tubería (mm)**	**Cumple**
C-1 Iluminación Primer piso	5.97	2x20A	23.48	2.50	1.63	0.74	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	**SI**
C-3 Iluminación segundo piso	5.97	2x20A	32.74	2.50	2.27	1.03	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	**SI**
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	12.78	2x32A	22.20	4.00	2.06	0.94	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	**SI**
C-4 Tomacorriente segundo Piso	7.67	2x32A	26.02	4.00	1.45	0.66	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	**SI**
C-5 Luz de Emergencia	1.07	2x32A	17.40	4.00	0.13	0.06	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	37.70	20	**SI**
	33.45	**2X40A**	25.07	**10.00**	**2.44**	**1.11**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 13											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**9**	180	0.8	1296.00	1620.00	1.62	220	1	0.80	9.20
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**8**	180	0.8	1152.00	1440.00	1.44	220	1	0.80	8.18
					3456.00	**4320.00**	**4.32**	**220**	**1**	**0.80**	**24.55**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 14											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**10**	180	0.8	1440.00	1800.00	1.8	220	1	0.80	10.23
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**7**	180	0.8	1008.00	1260.00	1.26	220	1	0.80	7.16
					3456.00	**4320.00**	**4.32**	**220**	**1**	**0.80**	**24.55**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 15											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**7**	180	0.8	1008.00	1260.00	1.26	220	1	0.80	7.16
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**5**	180	0.8	720.00	900.00	0.9	220	1	0.80	5.11
C-5 Luz de Emergencia	Luz de Emergencia	**3**	50	0.8	120.00	150.00	0.15	220	1	0.80	0.85
					2856.00	**3570.00**	**3.57**	**220**	**1**	**0.80**	**20.28**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 16											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**6**	56	1	336.00	420.00	0.42	220	1	0.80	2.39
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**8**	180	0.8	1152.00	1440.00	1.44	220	1	0.80	8.18
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**4**	180	0.8	576.00	720.00	0.72	220	1	0.80	4.09
C-5 Luz de Emergencia	Luz de Emergencia	**3**	50	0.8	120.00	150.00	0.15	220	1	0.80	0.85
					2744.00	**3430.00**	**3.43**	**220**	**1**	**0.80**	**19.49**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 13										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	4.97	2x20A	23.31	2.50	1.35	0.61	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	3.98	2x20A	26.12	2.50	1.21	0.55	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	11.51	2x32A	22.16	4.00	1.85	0.84	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	10.23	2x32A	30.13	4.00	2.24	1.02	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	30.68	**2X40A**	34.75	**10.00**	**3.10**	**1.41**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 14										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	4.97	2x20A	22.05	2.50	1.28	0.58	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	3.98	2x20A	24.80	2.50	1.15	0.52	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	12.78	2x32A	24.30	4.00	2.26	1.03	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	8.95	2x32A	25.63	4.00	1.67	0.76	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	30.68	**2X40A**	7.09	**10.00**	**0.63**	**0.29**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 15										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	4.97	2x20A	31.65	2.50	1.83	0.83	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	3.98	2x20A	29.63	2.50	1.37	0.62	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	8.95	2x32A	30.56	4.00	1.99	0.90	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	6.39	2x32A	31.85	4.00	1.48	0.67	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-5 Luz de Emergencia	1.07	2x32A	5.37	4.00	0.04	0.02	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	37.70	20	SI
	25.36	**2X40A**	51.22	**25.00**	**1.51**	**0.69**	**1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)**	**369.49**	**40**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 16										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	4.97	2x20A	17.68	2.50	1.02	0.46	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	2.98	2x20A	23.89	2.50	0.83	0.38	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	10.23	2x32A	20.31	4.00	1.51	0.69	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	5.11	2x32A	16.70	4.00	0.62	0.28	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-5 Luz de Emergencia	1.07	2x32A	7.35	4.00	0.06	0.03	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	37.70	20	SI
	24.36	**2X40A**	64.57	**25.00**	**1.83**	**0.83**	**1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)**	**369.49**	**40**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 17											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**6**	56	1	336.00	420.00	0.42	220	1	0.80	2.39
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**8**	180	0.8	1152.00	1440.00	1.44	220	1	0.80	8.18
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**6**	180	0.8	864.00	1080.00	1.08	220	1	0.80	6.14
					2800.00	**3500.00**	**3.50**	**220**	**1**	**0.80**	**19.89**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 18											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**6**	56	1	336.00	420.00	0.42	220	1	0.80	2.39
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**10**	180	0.8	1440.00	1800.00	1.8	220	1	0.80	10.23
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**6**	180	0.8	864.00	1080.00	1.08	220	1	0.80	6.14
					3088.00	**3860.00**	**3.86**	**220**	**1**	**0.80**	**21.93**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 19											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**6**	56	1	336.00	420.00	0.42	220	1	0.80	2.39
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**6**	56	1	336.00	420.00	0.42	220	1	0.80	2.39
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**7**	180	0.8	1008.00	1260.00	1.26	220	1	0.80	7.16
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**3**	180	0.8	432.00	540.00	0.54	220	1	0.80	3.07
C-5 Luz de Emergencia	Luz de Emergencia	**3**	50	0.8	120.00	150.00	0.15	220	1	0.80	0.85
					2232.00	**2790.00**	**2.79**	**220**	**1**	**0.80**	**15.85**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 20											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**12**	56	1	672.00	840.00	0.84	220	1	0.80	4.77
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**12**	180	0.8	1728.00	2160.00	2.16	220	1	0.80	12.27
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**9**	180	0.8	1296.00	1620.00	1.62	220	1	0.80	9.20
					4256.00	**5320.00**	**5.32**	**220**	**1**	**0.80**	**30.23**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 21											
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Nº de Equipos	Pot. Inst. (W)	Fd	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)
C-1 Iluminación Primer piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**10**	56	1	560.00	700.00	0.7	220	1	0.80	3.98
C-3 Iluminación segundo piso	Fuorescente Rectangular Hermetico de 2x28w	**8**	56	1	448.00	560.00	0.56	220	1	0.80	3.18
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	Tomacorrientes Doble	**10**	180	0.8	1440.00	1800.00	1.8	220	1	0.80	10.23
C-4 Tomacorriente segundo Piso	Tomacorrientes Doble	**6**	180	0.8	864.00	1080.00	1.08	220	1	0.80	6.14
C-5 Luz de Emergencia	Luz de Emergencia	**3**	50	0.8	120.00	150.00	0.15	220	1	0.80	0.85
					3432.00	**4290.00**	**4.29**	**220**	**1**	**0.80**	**24.38**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 17										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	3.98	2x20A	18.93	2.50	0.88	0.40	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	2.98	2x20A	13.87	2.50	0.48	0.22	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	10.23	2x32A	20.71	4.00	1.54	0.70	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	7.67	2x32A	12.84	4.00	0.72	0.33	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	24.86	**2X40A**	44.77	**10.00**	**3.24**	**1.47**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 18										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	3.98	2x20A	17.56	2.50	0.81	0.37	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	2.98	2x20A	20.05	2.50	0.70	0.32	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	12.78	2x32A	26.58	4.00	2.47	1.12	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	7.67	2x32A	21.40	4.00	1.19	0.54	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	27.41	**2X40A**	44.77	**25.00**	**1.43**	**0.65**	**1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)**	**369.49**	**40**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 19										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	2.98	2x20A	11.89	2.50	0.41	0.19	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	2.98	2x20A	20.13	2.50	0.70	0.32	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	8.95	2x32A	17.25	4.00	1.12	0.51	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	3.84	2x32A	14.40	4.00	0.40	0.18	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-5 Luz de Emergencia	1.07	2x32A	10.40	4.00	0.08	0.04	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	37.70	20	SI
	19.82	**2X40A**	26.76	**10.00**	**1.54**	**0.70**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 20										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	5.97	2x20A	29.20	2.50	2.03	0.92	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	4.97	2x20A	28.24	2.50	1.63	0.74	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	15.34	2x32A	11.50	4.00	1.28	0.58	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	11.51	2x32A	26.28	4.00	2.20	1.00	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
	37.78	**2X40A**	23.74	**10.00**	**2.61**	**1.19**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TD Nº 21										
CIRCUITO	Id (A)	Interrup (A)	Long. (m)	S (mm^2)	ΔV	%V	Formación del Conductor	Tubería (mm2)	Tubería (mm)	Cumple
C-1 Iluminación Primer piso	4.97	2x20A	18.92	2.50	1.09	0.50	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-3 Iluminación segundo piso	3.98	2x20A	26.54	2.50	1.23	0.56	2-1x2.5mm2 NH80	19.24	20	SI
C-2 Tomacorrientes Primer Piso	12.78	2x32A	25.45	4.00	2.37	1.08	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-4 Tomacorriente segundo Piso	7.67	2x32A	21.24	4.00	1.18	0.54	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	25.13	20	SI
C-5 Luz de Emergencia	1.07	2x32A	7.50	4.00	0.06	0.03	2-1x4mm2 NH80 + 1x4mm2 (T) NH80	37.70	20	SI
	30.47	**2X40A**	6.93	**10.00**	**0.61**	**0.28**	**1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)**	**197.96**	**35**	**SI**

MAXIMA DEMANDA TG										
CIRCUITO	Tipo de Equipo	Pot. Acum. (W)	pot. (W) diseño	Potencia (kW)	Tensión (V)	Número de fases	Factor Pot.	In (A)	Id (A)	Interrup (A)
C-1 TD1	TD1	2752.00	3440.00	3.44	220.00	1.00	0.80	19.55	24.43	2X40A
C-2 TD2	TD2	2752.00	3440.00	3.44	220.00	1.00	0.80	19.55	24.43	2X40A
C-3 TD3	TD3	2752.00	3440.00	3.44	220.00	1.00	0.80	19.55	24.43	2X40A
C-4 TD4	TD4	2752.00	3440.00	3.44	220.00	1.00	0.80	19.55	24.43	2X40A
C-5 TD5	TD5	2000.00	2500.00	2.50	220.00	1.00	0.80	14.20	17.76	2X40A
C-6 TD6	TD6	2000.00	2500.00	2.50	220.00	1.00	0.80	14.20	17.76	2X40A
C-7 TD7	TD7	3232.00	4040.00	4.04	220.00	1.00	0.80	22.95	28.69	2X40A
C-8 TD8	TD8	1600.00	2000.00	2.00	220.00	1.00	0.80	11.36	14.20	2X40A
C-9 TD9	TD9	1200.00	1500.00	1.50	220.00	1.00	0.80	8.52	10.65	2X40A
C-10 TD10	TD10	2088.00	2610.00	2.61	220.00	1.00	0.80	14.83	18.54	2X40A
C-11 TD11	TD11	2112.00	2640.00	2.64	220.00	1.00	0.80	15.00	18.75	2X40A
C-12 TD12	TD12	3768.00	4710.00	4.71	220.00	1.00	0.80	26.76	33.45	2X40A
C-13 TD13	TD13	3456.00	4320.00	4.32	220.00	1.00	0.80	24.55	30.68	2X40A
C-14 TD14	TD14	3456.00	4320.00	4.32	220.00	1.00	0.80	24.55	30.68	2X40A
C-15 TD15	TD15	2856.00	3570.00	3.57	220.00	1.00	0.80	20.28	25.36	2X40A
C-16 TD16	TD16	2744.00	3430.00	3.43	220.00	1.00	0.80	19.49	24.36	2X40A
C-17 TD17	TD17	2800.00	3500.00	3.50	220.00	1.00	0.80	19.89	24.86	2X40A
C-18 TD18	TD18	3088.00	3860.00	3.86	220.00	1.00	0.80	21.93	27.41	2X40A
C-19 TD719	TD19	2232.00	2790.00	2.79	220.00	1.00	0.80	15.85	19.82	2X40A
C-20 TD20	TD20	4256.00	5320.00	5.32	220.00	1.00	0.80	30.23	37.78	2X40A
C-21 TD21	TD21	3432.00	4290.00	4.29	220.00	1.00	0.80	24.38	30.47	2X40A
TOTAL TG		**57328.00**	**71660.00**	**71.66**	**380**	**3**	**0.90**	**120.97**	**151.22**	**3X65A**

MAXIMA DEMANDA TG								
CIRCUITO	**Long. (m)**	**S (mm^2)**	**ΔV**	**%V**	**Formación del Conductor**	**Tubería (mm2)**	**Tubería (mm)**	**Cumple**
C-1 TD1	35.68	10.00	2.54	1.15	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-2 TD2	60.17	25.00	1.71	0.78	1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)	369.49	40	SI
C-3 TD3	28.48	10.00	2.02	0.92	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-4 TD4	46.63	25.00	1.33	0.60	1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)	369.49	40	SI
C-5 TD5	38.07	10.00	1.97	0.89	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-6 TD6	49.67	10.00	2.57	1.17	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-7 TD7	24.25	10.00	2.02	0.92	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-8 TD8	10.35	10.00	0.43	0.19	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-9 TD9	28.92	10.00	0.90	0.41	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-10 TD10	51.25	10.00	2.76	1.26	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-11 TD11	55.49	10.00	3.03	1.38	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-12 TD12	25.07	10.00	2.44	1.11	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-13 TD13	34.75	10.00	3.10	1.41	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-14 TD14	7.09	10.00	0.63	0.29	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-15 TD15	51.22	25.00	1.51	0.69	1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)	369.49	40	SI
C-16 TD16	64.57	25.00	1.83	0.83	1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)	369.49	40	SI
C-17 TD17	44.77	10.00	3.24	1.47	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-18 TD18	44.77	25.00	1.43	0.65	1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 (N) N2XOH + 1x25mm2 (T)	369.49	40	SI
C-19 TD719	26.76	10.00	1.54	0.70	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-20 TD20	23.74	10.00	2.61	1.19	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
C-21 TD21	6.93	10.00	0.61	0.28	1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 (N) N2XOH + 1x10mm2 (T)	197.96	35	SI
TOTAL TG	**1.20**	**25.00**	**0.21**	**0.05**	**1x50mm2 N2XOH + 1x50mm2 (N) N2XOH + 1x50mm2 (T)**	**285.10**	**50**	**SI**

7. Metrados y Presupuestos

RESUMEN DE METRADOS				
PROYECTO	"Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021"			
FECHA	JUNIO			
UBICACIÓN	LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PÍTIPO			
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Unitario
01	ESTRUCTURAS			
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD			
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES			
01.01.01.01.01	OFICINAS DE OBRAS.	m2	30.00	S/117.01
01.01.01.01.02	ALMACEN DE OBRA	m2	30.00	S/117.01
01.01.01.01.03	CASETAS DE GUARDIANÍA	m2	12.00	S/120.0
01.01.01.01.04	BAÑOS PORTATILES PARA OBREROS.	mes	5.00	S/438.98
01.01.01.01.05	CERCO PERIMÉTRICO PROVISIONAL DURANTE LA OBRA	m	188.00	S/52.22
01.01.01.01.06	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20 X 3.60 m	u	1.00	S/1,574.3
01.01.01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES			
01.01.01.02.01	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	mes	6.00	S/240.44
01.01.01.02.02	ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL	mes	6.00	S/300.0
01.01.01.03	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.01.03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	m2	2,139.78	S/1.41
01.01.01.04	DEMOLICIONES			
01.01.01.04.01	DEMOLICION DE CIMIENTOS DE CONCRETO	m3	135.60	S/40.71
01.01.01.04.02	DEMOLICION DE SOBRECIMIENTO DE CONCRETO	m3	128.00	S/24.25
01.01.01.04.03	DEMOLICION DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO	m3	260.00	S/31.35
01.01.01.04.04	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO INCLUYE F.P.	m2	2138.20	S/4.50
01.01.01.04.05	DEMOLICION DE PATIO, VEREDA Y RAMPAS DE CONCRETO	m2	167.60	S/3.87
01.01.01.04.06	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO KK	m3	1200.00	S/11.28
01.01.01.04.07	ACARREO INTERNO DE MATERIAL DE DESMONTAJE Y DEMOLICION	m3	480.00	S/24.37
01.01.01.04.08	ELIMINACION DE MATERIAL PROV. DE DEMOLICION	m3	480.00	S/24.37
01.01.01.05	MOVILIZACION DE CAMPAMENTO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
01.01.01.05.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	S/56.88
01.01.01.06	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO			
01.01.01.06.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINARES	m2	2,139.78	S/3.64
01.01.02	SEGURIDAD Y SALUD			
01.01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
01.01.02.01.01	EQUIPAMIENTO DE PROTECCION INDIVIDUAL	u	40.00	S/46.53
01.01.02.01.02	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD EN OBRA.	glb	1.00	S/547.47
01.01.02.01.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	S/8,000.00
01.01.02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO			
01.01.02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD.	glb	1.00	S/2,619.52
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.02.01	EXCAVACIONES			
01.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS: ZAPATAS - CIMIENTOS	m3	1,234.50	S/40.27
01.02.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CISTERNA	m3	51.30	S/40.27
01.02.03	RELLENOS			
01.02.03.01	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	780.66	S/22.92
01.02.03.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO TIPO ARENILLA	m3	165.40	S/38.30
01.02.03.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO TIPO AFIRMADO	m3	121.40	S/57.23
01.02.04	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO			
01.02.04.01	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE PARA PISOS Y VEREDAS	m2	2,138.20	S/3.14
01.02.05	ELIMINACION DE EXCAVACIONES			
01.02.05.01	ACARREO INTERNO MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	m3	778.00	S/16.56
01.02.05.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO, DM=15KM	m3	389.00	S/16.56
01.03	CONCRETO SIMPLE			
01.03.01	SOLADOS			
01.03.01.01	SOLADO e=4", f'c = 100 kg/cm²	m2	377.50	S/30.58

01.03.02	CIMIENTOS CORRIDOS			
01.03.02.01	CIMIENTO CORRIDO F´C=140 Kg/cm2 + 30% PG (Max 4")	m3	213.57	S/203.30
01.03.04	FALSO PISO			
01.03.04.01	FALSO PISO E=4", F´C=140 Kg/cm2	m2	2,138.20	S/26.94
01.04	CONCRETO ARMADO			
01.04.01	ZAPATAS			
01.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	594.72	S/361.48
01.04.01.02	ZAPATAS - ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	kg	42,245.21	S/4.46
01.04.02	VIGA DE CONEXION			
01.04.02.01	VIGAS DE CONEXION - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	259.41	S/372.42
01.04.02.02	VIGAS DE CONEXION - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	911.82	S/50.28
01.04.02.03	VIGA DE CONEXION - ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	38,638.04	S/4.46
01.04.04	SOBRECIMIENTO REFORZADO			
01.04.04.01	SOBRECIMIENTO REFORZADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2.	m3	134.82	S/343.24
01.04.04.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1840.40	S/26.33
01.04.04.03	SOBRECIMIENTO REFORZADO - ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	6363.72	S/4.46
01.04.05	COLUMNAS			
01.04.05.01	COLUMNAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	282.37	S/487.76
01.04.05.02	COLUMNAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2,585.34	S/49.51
01.04.05.03	COLUMNAS - ACERO F´Y= 4200 Kg/cm2	kg	42,486.92	S/4.46
01.04.06	VIGAS			
01.04.06.01	VIGAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	409.60	S/342.29
01.04.06.02	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	919.49	S/67.45
01.04.06.03	VIGAS - ACERO F´Y=4200 kg/cm2	kg	30,910.44	S/4.52
01.04.07	LOSA ALIGERADA			
01.04.07.01	LOSA ALIGERADA - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	216.72	S/306.60
01.04.07.02	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2,261.70	S/40.69
01.04.07.03	LOSA ALIGERADA - ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	9,190.31	S/4.46
01.04.07.04	LOSA ALIGERADA - LADRILLO HUECO 15X30X30	u	10,405.71	S/3.11
01.04.07.05	LOSA ALIGERADA -LADRILLO HUECO 20X30X30	u	4,379.29	S/3.11
01.04.08	CISTERNA			
01.04.08.01	CISTERNA - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	16.46	S/497.37
01.04.08.02	CISTERNA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	100.80	S/39.40
01.04.08.03	CISTERNA - ACERO F´Y=4200 Kg/cm2	kg	1,033.98	S/4.46
01.04.09	TANQUE ELEVADO			
01.04.09.01	TANQUE ELEVADO - ROTOPLAS	u	2.00	S/1,500.00
01.04.10	ESCALERA			
01.04.10.01	ESCALERA - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	m3	12.34	S/450.28
01.04.10.02	ESCALERA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4760.00	S/50.46
01.04.10.03	ESCALERA - ACERO FY=4200 KG/CM2.	kg	946.52	S/4.46
01.05	VARIOS			
01.05.01	FLETE TERRESTRE ESTRUCTURAS	glb	1.00	S/9,842.37
0.1.06	ESTRUCTURAS METÁLICAS			
01.05.01	COLUMNAS	m	249.6	S/785.44
01.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARCO METÁLICO PARABOLICO	und	18	S/9,059.90
01.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ARRIOSTRE METÁLICO	und	140	S/1,087.99
01.05.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VIGUETA METALICA	und	178	S/949.97
01.05.05	TEMPLADORES METALICOS D= 1/2"	m	18	S/110.13
01.05.06	FLETE ESTRUCTURAS METÁLICAS	Gbl	1	S/9,842.37
02	ARQUITECTURA			
02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA			
02.01.02	MUROS DE LADRILLO KK ARCILLA 18 HUECOS DE SOGA	m2	4,940.38	S/61.40
02.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS			
02.02.03	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E=1.5cm, C:A; 1:5	m2	7,863.80	S/16.49
02.02.04	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES, E=1.5 cm, C:A: 1:5	m2	826.09	S/25.91
02.02.05	TARRAJEO EN COLUMNAS Y COLUMNETAS, E=1.5cm, C:A; 1:5	m2	933.80	S/25.83
02.02.06	TARRAJEO EN VIGAS	m2	1246.00	S/28.19
02.02.07	VESTIDURA DE DERRAMES, C:A; 1:5	m	432.37	S/15.89
02.02.08	BRUÑAS SEGUN DETALLE	m	2,466.49	S/2.76

02.03	**CIELORRASOS**			
02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA E=1.5CM, C:A 1:5	m2	1,130.85	S/47.85
02.04	**PISOS Y PAVIMENTOS**			
02.04.01	**CONTRAPISOS**			
02.04.01.01	CONTRAPISO E=40 MM	m2	1,568.80	S/23.01
02.04.02	**PISOS**			
02.04.02.01	PISO CERÁMICO ALTO TRÁNSITO 60X60 CM	m2	2138.19	S/60.30
02.04.04	**LOSAS**			
02.04.04.01	VEREDA CONCRETO 175 KG/CM² E=6" ACAB. PULIDO Y BRUÑADO	m2	554.80	S/53.87
02.05	**ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS**			
02.05.01	**ZOCALOS**			
02.05.01.01	ZÓCALO DE CERÁMICA DE 30X30 CM	m2	1471.94	S/59.63
02.05.02	**CONTRAZOCALOS**			
02.05.02.01	CONTRAZÓCALO DE CERAMICA DE 10X45 CM	m	1471.94	S/18.04
02.07	**CARPINTERIA DE MADERA**			
02.07.01	**PUERTAS**			
02.07.01.01	PUERTA DE MADERA 1.2 X 2.5	Und.	5.00	S/1,500.00
02.07.01.02	PUERTA DE MADERA 1 X 2.5	Und.	4.00	S/1,500.00
02.07.01.03	PUERTA DE MADERA ENCHAPADO CON MELAMINE 0.7 X 1.75	Und.	7.00	S/1,500.00
02.07.02	**VENTANAS**			
02.07.02.01	VENTANA ALTAS DE MADERA 2.45 X 0.6	Und.	1.00	S/500.00
02.07.02.02	VENTANA ALTAS DE MADERA 2.75 X 0.6	Und.	1.00	S/500.00
02.07.02.03	VENTANA ALTAS DE MADERA 0.6 X 0.6	Und.	1.00	S/500.00
02.07.02.04	VENTANA ALTAS DE MADERA 1.5X 1.4	Und.	5.00	S/500.00
02.08	**CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA**			
02.08.01	**PUERTAS**			
02.08.01.01	CORTINAS ENRROLLABLES 1.80 X 2.65	Und.	20.00	S/1,200.00
02.08.01.02	CORTINAS ENRROLLABLES 1.45 X 2.65	Und.	6.00	S/1,200.00
02.08.01.03	CORTINAS ENRROLLABLES 2.4 X 2.65	Und.	6.00	S/1,200.00
02.08.01.04	CORTINAS ENRROLLABLES 1.65 X 2.65	Und.	13.00	S/1,200.00
02.08.01.05	CORTINAS ENRROLLABLES 3.85 X 2.65	Und.	15.00	S/3,500.00
02.08.01.06	CORTINAS ENRROLLABLES 3.45 X 2.65	Und.	2.00	S/3,500.00
02.08.01.07	CORTINAS ENRROLLABLES 1.90 X 2.65	Und.	30.00	S/3,500.00
02.08.01.08	CORTINAS ENRROLLABLES 2.80 X 2.65	Und.	9.00	S/3,500.00
02.08.01.09	CORTINAS ENRROLLABLES 4.20 X 3	Und.	2.00	S/1,200.00
02.08.01.10	CORTINAS ENRROLLABLES 4.05 X 3	Und.	2.00	S/1,200.00
02.08.01.11	CORTINAS ENRROLLABLES 1 X 3	Und.	4.00	S/600.00
02.08.01.12	CORTINAS ENRROLLABLES 4 X 2.65	Und.	7.00	S/1,500.00
02.08.01.13	CORTINAS ENRROLLABLES 5.10 X 2.65	Und.	2.00	S/4,000.00
02.08.01.14	CORTINAS ENRROLLABLES 1.25 X 2.65	Und.	11.00	S/1,200.00
02.08.01.15	CORTINAS ENRROLLABLES 4 X 2.65	Und.	6.00	S/3,500.00
02.08.01.16	CORTINAS ENRROLLABLES 4.60 X 2.65	Und.	2.00	S/3,500.00
02.08.01.17	CORTINAS ENRROLLABLES 2.50 X 2.65	Und.	28.00	S/3,000.00
02.08.02	**VENTANAS**			
02.08.02.01	VENTANAS METALICAS DE 1.40 X 1.45	Und.	2.00	S/400.00
02.08.02.02	VENTANAS METALICAS DE 1.20 X 1.45	Und.	1.00	S/400.00
02.08.02.03	VENTANAS METALICAS DE 2.50 X 1.45	Und.	2.00	S/400.00
02.08.02.04	VENTANAS METALICAS DE 2.60 X 1.45	Und.	1.00	S/400.00
02.08.02.05	VENTANAS METALICAS DE 1.90 X 1.45	Und.	2.00	S/400.00
02.08.02.06	VENTANAS METALICAS DE 2.80 X 1.45	Und.	2.00	S/400.00
02.11	**PINTURA**			
02.11.01	PINTURA LÁTEX 2 MANOS EN CIELO RASO	m2	1,130.9	S/15.41
02.11.02	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS INTERIORES	m2	3,931.9	S/13.24
02.11.03	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS EXTERIORES	m2	826.1	S/13.24
02.11.04	PINTURA LATEX 2 MANOS EN COLUMNAS Y COLUMNETAS	m2	933.8	S/14.37
02.11.05	PINTURA LATEX 2 MANOS EN VIGAS	m2	623.0	S/14.84
02.11.07	PINTURA LATEX 02 MANOS EN VESTIDURA DE DERRAMES	m	432.4	S/3.31
02.11.08	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO DE CEMENTO	m	1,471.9	S/5.57
02.11.09	PINTADO DE LETRAS EN PORTICO	m2	5.00	S/50.38
02.12	**JUNTAS**			
02.12.01	JUNTA DE DILATACIÓN RELLENO CON MORTERO ASFALTICO E=1"	m	647.20	S/4.96
02.12.02	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	m	617.70	S/4.96
02.14	**SEÑALIZACION**			
02.14.01	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	glb	1.00	S/602.27
02.15	**OTROS**			
02.15.04	LIMPIEZA DE OBRA FINAL	m2	2,139.78	S/1.12
02.15.05	FLETE TERRESTRE ARQUITECTURA	glb	1.00	S/8,973.16

03	**INSTALACIONES ELECTRICAS**			
03.01	**CONEXION A LA RED EXTERNA DE MEDIDORES**			
03.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL DE ZANJAS P/INSTALACIONES ELECTRICAS	m	230.00	S/6.40
03.01.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE ZANJA	m	230.00	S/5.35
03.01.04	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO P/ TUBERIA ELECTRICA, ARENILLA (h=0.05m).	m	230.00	S/7.52
03.01.05	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN P/ TUBERIA ELECTRICA, ARENILLA (h=0.10m).	m	230.00	S/6.34
03.01.06	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARATUBERIA DE INST. ELECTRICAS, con tierra cernida e=0.15m	m	230.00	S/6.33
03.01.07	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m	230.00	S/11.72
03.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=15KM	m3	66.98	S/16.56
03.02	**SALIDA PARA ALUMNBRADO , TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SEÑALES DEBILES**			
03.02.01	**SALIDA PARA ALUMBRADO**			
03.02.01.01	SALIDA PARA ALUMBRADO DE TECHO (ADOSADO)	pto	275.00	S/45.80
03.02.02	**SALIDA PARA TOMACORRIENTES**			
03.02.02.01	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA-ADOSADO A PARED	pto	288.00	S/71.74
03.02.03	**SALIDA PARA INTERRUPTOR DE ALUMBRADO**			
03.02.03.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	198.00	S/22.89
03.02.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	4.00	S/31.37
03.03	**CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS**			
03.03.01	TUBERIA PVC Ø 20 mm	m	2,021.18	S/7.38
03.04	**CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS**			
03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE ALIM.CAB. NH-80 2X2.5mm2	m	1,274.86	S/8.08
03.04.02	SUMINISTRO E INST. DE ALIM.CAB. NH-80 2X4mm2	m	746.32	S/6.56
03.05	**TABLEROS**			
03.05.01	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -01, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.02	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -02, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.03	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -03, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.04	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -04, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.05	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -05, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.06	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -06, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.07	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -07, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.08	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -08, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.09	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -09, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.10	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -10, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.11	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -11, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.12	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -12, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.13	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -13, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.14	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -14, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.15	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -15, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.16	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -16, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.17	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -17, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.18	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -18, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.19	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -19, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.20	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -20, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
0.3.05.21	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -21, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/584.99
03.05.09	SUB TABLERO DE ELECTROBOMBA	u	1.00	S/584.99
03.05.10	TABLERO GENERAL, INCLUYE ACCESORIOS	u	1.00	S/2,608.92
03.06	**ARTEFACTOS**			
03.06.01	ARTEFACTO PARA INSTALA 1X19W, INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN	u	7.00	S/12.00
03.06.03	ARTEFACTO PARA INSTALA 2X28W, INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN	u	268.00	S/25.00
03.07	**SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN**			
03.07.01	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (INC. POZOS Y CABLE Cu25mm2)	u	21.00	S/991.06
03.07.02	CAJA PORTAMEDIDOR Y MEDIDOR DE ENERGÍA TRIFASICA	u	1.00	S/290.56
03.08	**CAJAS DE PASE**			
03.08.01	CAJA DE PASE 150x150x100	u	10.00	S/3.00
03.09	**VARIOS**			
03.09.01	PRUEBA DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD RED GENERAL	u	1.00	S/760.03
03.09.02	FLETE TERRESTRE INST. ELECTRICAS	glb	1.00	S/622.42

04	INSTALACIONES SANITARIAS			
04.01	CONEXIÓN EXTERIOR DE ALIMENTACIÓN DE INST. SANITARIAS			
04.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL DE ZANJAS P/INSTALACIONES SANITARIAS	m	813.37	S/7.04
04.01.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA.	m	813.37	S/4.49
04.01.04	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE DESAGUE (e=0.10).	m	377.50	S/2.96
04.01.05	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERIA DE DESAGUE (e=0.40).	m	377.50	S/4.58
04.01.06	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA (e=0.10)	m	248.17	S/3.38
04.01.07	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERIA DE AGUA (e=0.30).	m	277.48	S/3.95
04.01.08	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	55.62	S/13.86
04.02	SISTEMA DE AGUA			
04.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA.			
04.02.01.01	SALIDA PARA AGUA FRÍA CON TUBERÍA PVC SAP 1/2"	pto	67.00	S/47.78
04.02.02	REDES DE DISTRIBUCION			
04.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4"	m	56.26	S/8.34
04.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2"	m	147.57	S/7.22
04.02.02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1"	m	31.04	S/13.38
04.02.02.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/4"	m	47.99	S/14.06
04.02.02.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/2"	m	21.99	S/14.06
04.02.02.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 2"	m	10.15	S/14.47
04.02.03	REDES DE ALIMENTACION			
04.02.03.01	RED DE ALIMENTACION TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4"	m	41.94	S/8.34
04.02.04	VÁLVULAS			
04.02.04.01	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 1/2"	u	50.00	S/81.94
04.02.04.02	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 3/4"	u	4.00	S/79.38
04.02.05	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA FRÍA			
04.02.05.01	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS PARA INSTALACION DE RED DE AGUA	glb	1.00	S/2,013.27
04.02.05.02	CODOS DE 1/2"	u	45.00	S/78.12
04.02.05.03	CODOS DE 3/4"	u	27.00	S/119.14
04.02.05.04	TEES DE 3/4"	u	52.00	S/48.80
04.02.05.05	TEES DE 1"	u	5.00	S/51.00
04.02.05.06	REDUCCIÓN DE CODOS 3/4" a 1/2"	u	19.00	S/22.00
04.02.05.07	REDUCCIÓN DE TEES 3/4" a 1/2"	u	44.00	S/22.00
04.02.05.08	CODOS DE 1 1/2"	u	1.00	S/48.80
04.02.05.09	CODOS DE 1 1/4"	u	1.00	S/48.80
04.02.05.10	CODOS DE 1"	u	2.00	S/61.02
04.02.05.11	TEES DE 1 1/2"	u	4.00	S/28.80
04.02.05.12	TEES DE 1 1/4"	u	5.00	S/28.80
04.02.05.13	REDUCCIÓN DE CODOS 1 1/2" a 1"	u	1.00	S/15.24
04.02.05.14	REDUCCIÓN DE CODOS 1 " a 3/4"	u	4.00	S/24.60
04.02.05.15	REDUCCIÓN DE CODOS 1 1/4 " a 3/4"	u	5.00	S/22.00
04.02.05.16	REDUCCIÓN DE CODOS 1 1/4 " a 1"	u	1.00	S/24.60
04.02.05.17	REDUCCIÓN DE TEES 1 1/2" a 1"	u	1.00	S/15.42
04.02.05.18	REDUCCIÓN DE TEES 1 1/2" a 1 1/4"	u	1.00	S/15.42
04.02.05.19	REDUCCIÓN DE TEES 1 1/2" a 3/4"	u	3.00	S/2,460.00
04.02.06	ACCESORIOS PARA CISTERNA DE AGUA POTABLE			
04.02.06.01	VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 3/4"	u	2.00	S/104.12
04.02.06.02	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 1 1/2"	u	1.00	S/293.36
04.02.06.03	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	u	4.00	S/33.20
04.02.06.04	BRIDA ROMPE AGUA 2"	u	1.00	S/59.06
04.02.06.05	VÁLVULA DE PIE CON CANASTILLA DE 1 1/2"	u	2.00	S/133.71
04.02.06.06	TUBERIA DE SUCCIÓN de 1 1/2" PVC	m	2.00	S/85.51
04.02.06.07	ELECTROBOMBA 1.5 HP	u	2.00	S/1,953.53
04.02.06.08	TAPA SANITARIA 0.60m x 0.60m	u	1.00	S/110.39
04.02.06.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE REBOSE	u	1.00	S/154.93
04.02.06.10	TUBERÍA DE REBOSE 2" PVC	m	2.00	S/24.24

04.02.07	ACCESORIOS PARA TANQUE ELEVADO DE AGUA POTABLE			
04.02.07.01	ELECTRONIVEL BOYA FLOTADORA	u	1.00	S/78.30
04.02.07.02	TAPA SANITARIA 0.60m x 0.60m	u	1.00	S/110.39
04.02.07.03	SOMBRERO DE VENTILACIÓN 2"	u	1.00	S/40.48
04.02.07.04	TUBERÍA DE LIMPIEZA Y REBOSE 2"	m	14.12	S/24.24
04.02.07.05	TUBERIA DE ALIMENTADOR DE D=2" F.G.	m	12.39	S/29.24
04.02.07.06	TUBERIA DE IMPULSIÓN DE D=1 1/2" F.G.	m	16.01	S/21.39
04.02.07.07	UNION UNIVERSAL DE F.G.	u	3.00	S/47.68
04.02.07.08	BRIDA ROMPE AGUA 2"	u	1.00	S/59.06
04.02.07.09	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 2"	u	2.00	S/147.78
04.02.07.10	VALVULA CHECK DE 2"	u	1.00	S/200.28
04.02.08	ADITAMENTOS VARIOS			
04.02.08.01	CAJA DE MADERA PARA VALVULA	u	13.00	S/48.70
04.02.08.02	GRIFO DE RIEGO 1/2" INC/CAJA DE CONCRETO	u	4.00	S/143.74
04.03	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACIÓN			
04.03.01	SALIDA DE DESAGUE			
04.03.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC 4"	pto	7.00	S/92.52
04.03.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC 2"	pto	61.00	S/80.77
04.03.01.03	SALIDA DE DESAGUE 3"	pto	5.00	S/62.97
04.03.01.04	SALIDA DE VENTILACIÓN 3"	pto	4.00	S/62.97
04.03.02	RED COLECTORA			
04.03.02.01	TUBERÍA PVC-SAL 4"	m	173.99	S/20.51
04.03.03	RED DE DERIVACIÓN			
04.03.03.01	TUBERÍA PVC-SAL 2"	m	219.77	S/14.37
04.03.03.02	TUBERÍA PVC-SAL 3"	m	8.43	S/18.37
04.03.03.03	TUBERÍA DE VENTILACIÓN DE PVC-SAL 2"	m	9.00	S/14.37
04.03.04	ACCESORIOS DE REDES DE DESAGUE			
04.03.04.01	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS PARA INSTALACION DE RED DE DESAGUE	glb	1.00	S/2,787.91
04.03.05	CAJAS Y TAPAS			
04.03.05.01	CAJA DE REGISTRO PREFAB. 12"X24"	u	10.00	S/168.65
04.03.06	ADITAMENTOS VARIOS			
04.03.06.01	REGISTRO DE BRONCE 4"	u	7.00	S/37.04
04.03.06.02	SUMIDERO DE BRONCE 2"	u	5.00	S/26.87
04.03.06.03	TRAMPA "P" DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	u	50.00	S/7.15
04.03.06.04	TRAMPA DE PELOS	u	3.00	S/250.00
04.04	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS			
04.04.01	INODORO	pza	7.00	S/454.21
04.04.02	URINARIO	pza	3.00	S/308.60
04.04.04	LAVATORIO	pza	5.00	S/150.25
04.04.05	LAVADERO DE ALUMINIO	pza	50.00	S/387.66
04.04.07	PAPELERA DE LOSA DE COLOR DE 15 X 15 CM, INC. INSTALACION	u	8.00	S/27.90
04.04.08	DISPENSADOR JABON LIQUIDO ACERO INOXIDABLE	u	15.00	S/61.71
0.4.04.09	TUBERIA DE DESAGUE CODO DE PVC 2"	u	42.00	S/172.00
0.4.04.10	TUBERIA DE DESAGUE CODO DE PVC 3"	u	2.00	S/12.00
0.4.04.11	TUBERIA DE DESAGUE CODO DE PVC 4"	u	9.00	S/95.20
0.4.04.12	REDUCCION DE CODO DE 4" a 2"	u	5.00	S/11.90
0.4.04.13	TUBERIA DE DESAGUE Y DE 4"	u	52.00	S/8.14
0.4.04.14	REDUCCION DE CODO DE Y DE 4" a 2"	u	38	S/5.40
0.4.04.15	REDUCCION DE CODO DE Y DE 4" a 3"	u	5.00	S/3.41
04.05	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL			
04.05.01	CUNETA DE CONCRETO FC=175KG/CM2	m3	40.93	S/344.25
04.05.02	CUNETA DE CONCRETO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	245.55	S/61.46
04.05.03	VESTIDURA DE CANALETA PLUVIAL - MORTERO 1:4	m2	327.40	S/17.84
04.05.04	REJILLA METALICA	m	409.25	S/127.81
04.06	VARIOS			
04.06.01	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA DE AGUA	glb	1.00	S/621.71
04.06.02	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA DE DESAGUE	glb	1.00	S/438.25
04.06.03	FLETE TERRESTRE INST. SANITARIAS	glb	1.00	S/663.65
06	MITIGACION AMBIENTAL			
06.01	IMPACTO DE MITIGACIÓN AMBIENTAL DURANTE LA OBRA			
06.01.01	PROGRAMAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL	u	1.00	S/2,850.00
06.01.02	PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	u	1.00	S/3,400.00
06.01.03	PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	u	1.00	S/4,000.00
06.01.04	PROGRAMAS DE ASUNTOS SOCIALES	u	1.00	S/4,150.00
06.01.05	PROGRAMAS DE CIERRE DE OBRA	u	1.00	S/1,478.75

ESTRUCTURA DE COSTOS

"ANALISIS DE GASTOS DE SUPERVISION DE LA OBRA: "Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021"

PROYECTO : MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE
PLAZO DE EJECUCION : 7.00 Meses
VALOR REFERENCIAL : S/. 4,983,144.95

DESCRIPCION EQUIPO TECNICO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	MESES	PARTICIPACION EN EL MES	PARCIAL	TOTAL PARCIAL
PERSONAL DE OBRA							**108,600.00**
ING. SUPERVISOR DE OBRA (ING. CIVIL) - INC. LIQUIDACIÓN	Und	1.00	5,300.00	6.0	1.00	31,800.00	
ING. DE ESTRUCTURAS	Und	1.00	3,800.00	2.5	1.00	9,500.00	
ARQUITECTO	Und	1.00	3,800.00	3.0	1.00	11,400.00	
ASISTENTE DE SUPERVISION (ING. CIVIL / ARQ.)	Und	1.00	3,800.00	5.0	1.00	19,000.00	
ING. SANITARIO	Und	1.00	3,800.00	2.0	1.00	7,600.00	
ING. MECANICO ELECTRICO	Und	1.00	3,800.00	2.0	1.00	7,600.00	
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD	Und	1.00	3,800.00	5.0	1.00	19,000.00	
TOPOGRAFO	Und	1.00	1,800.00	1.5	1.00	2,700.00	
ADMINISTRACION							**20,000.00**
SECRETARIA	Und	1.00	1,200.00	5.0	1.00	6,000.00	
CONTADOR	Und	1.00	1,500.00	5.0	1.00	7,500.00	
CHOFER	Und	1.00	1,300.00	5.0	1.00	6,500.00	
VEHICULOS (incluye combustible)							**15,000.00**
CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4X2 (Alquiler)	Mes	1.00	3,000.00	5.0	1.00	15,000.00	
EQUIPAMIENTO							**7,074.07**
LAPTOP CORE I7 O SUPERIOR, 2.50GHz, 8GB DDR4, 1TB SATA. Video	Und	1.00	4,500.00	1.0	1.00	4,500.00	
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL LASER B/N	Und	1.00	409.67	1.0	1.00	409.67	
ESCRITORIO C/ SILLA GIRATORIA	JGO	1.00	364.24	1.0	1.00	364.24	
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)							
CHALECO DE INGENIERO	und	11.00	31.27	1.0	1.00	343.98	
CASCO DE INGENIERO	und	11.00	31.69	1.0	1.00	348.64	
LENTES P/OBRA	und	11.00	23.64	1.0	1.00	260.08	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA ALQUILER (ESTACION TOTAL, PRISMAS, GPS, OTROS)	Mes	1.00	847.46	1.0	1.00	847.46	
SERVICIOS VARIOS							**2,347.42**
ALQUILER LOCAL DE OFICINA Y/O VIVIENDA	Mes	1.00	300.00	5.0	1.00	1,500.00	
PAGO DE SERVICIOS (energia electrica, agua, desagüe, etc).	Mes	1.00	84.75	5.0	1.00	423.73	
COMUNICACIONES (Telefonia e internet)	Mes	1.00	84.74	5.0	1.00	423.69	
UTILES DE ESCRITORIO :							**0,600.00**
MATERIAL Y UTILES DE OFICINA (Lapiceros, Archivadores, Tinta para impresora,							
Fotocopias, Ploteados de planos, Papel A4-A3, otros)	Glb	1.00	600.00	1.00	1.00	600.00	
IMPLEMENTACIÓN DE PREVENCIÓN COVID							**8,528.11**
Limpieza y Desinfección							
Escobas	und	1.00	5.65	4.0	1.00	22.60	
Recojedor	und	1.00	5.65	4.0	1.00	22.60	
balde durante toda la obra	und	2.00	5.65	4.0	1.00	45.20	
Tacho de basura en oficina durante toda la obra	und	2.00	7.85	4.0	1.00	62.80	
Bolsas plásticas (Pack 50 und) durante toda la obra	und	2.00	12.55	4.0	1.00	100.40	
Guantes de latex limpieza 2 veces por mes	und	2.00	5.85	4.0	1.00	46.80	
Botas de limpieza	und	1.00	18.85	4.0	1.00	75.40	
Bolsas para guardados de cosas personales(10und)	und	10.00	0.15	4.0	1.00	6.00	
Detergente de 2kg	und	2.00	18.00	4.0	1.00	144.00	
Alcohol en gel 380ml	und	3.00	12.00	4.0	1.00	144.00	
Papel toalla mega rollo elite de 200 hojas - pack 2 unidades	pack	1.00	6.00	4.0	1.00	24.00	
jabón líquido 380ml para el personal	und	3.00	12.00	4.0	1.00	144.00	
Mochila fumigadora 20 lt (oficina, baños, movilidad)	und	1.00	80.00	1.0	1.00	80.00	
Legia 2lt (oficina, baños, movilidad)	und	4.00	7.00	4.0	1.00	112.00	
Paños microfibra x 5 unidades durante toda la obra	pack	2.00	9.00	4.0	1.00	72.00	
Pendiluvio ingreso a oficina durante toda la obra	und	1.00	25.00	4.0	1.00	100.00	
Equipos de prevención covid							
Traje mameluco con capucha	und	11.00	66.00	4.0	1.00	2,904.00	
Mascarilla facial	und	11.00	20.00	4.0	1.00	880.00	
Mascarilla comunitaria	und	11.00	1.50	4.0	30.00	1,980.00	
Mascarilla N95 para personal de seguridad y salud	und	1.00	8.00	4.0	1.00	32.00	
Señalización Colectiva							
Panel informativo de referencia COVID	und	2.00	66.00	1.0	1.00	132.00	
Control de salud							
Prueba rápida COVID	und	11.00	127.12	1.0	1.00	1,398.31	
SEGURO LEY ACCIDENTE EN OBRA (SCTR)							
SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (PERSONAL PROFESIONAL							**3,229.80**
PERSONAL TECNICO), PARA SALUD Y PENSION	Mes	1.00	645.96	5.00	1.00	3,229.80	
COSTO DE CALIDAD:							**5,610.00**
PRUEBAS DE RESISTENCIA DE CONCRETO	und	57.00	35.00			1,995.00	
ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO	und	57.00	35.00			1,995.00	
DISEÑO DE MEZCLA	und	2.00	450.00			900.00	
UNIDADES Y MUROS DE ALBAÑILERIA	und	2.00	70.00			140.00	
PRUEBAS HIDRAULICAS	und	1.00	500.00			500.00	

COSTO DIRECTO	S/.	170,989.39
UTILIDAD (6%) de C.D	S/.	10,259.36
TOTAL PARCIAL	S/.	181,248.75
IGV (18%)	S/.	32,624.78
PRESUPUESTO VALOR REFERENCIAL	S/.	213,873.53

Presupuesto	**MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE**
Cliente	**USAT**
Lugar	**LAMBAYEQUE-FERREÑAFE-PÍTIPO**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	**MONEDA NACIONAL**	
	S/.	**%**
1. COSTO DIRECTO	**S/4,983,144.95**	
2. GASTOS GENERALES	**S/498,314.49**	**10%**
3. UTILIDAD	**S/249,157.25**	**5%**
4. SUPERVICIÓN	**S/249,157.25**	**5%**
5. SUB TOTAL	**S/ 5,979,773.94**	
IGV (18%)	**S/896,966.09**	
COSTO TOTAL DE PROYECTO	**S/6,876,740.03**	

Fuente: Elaboración Propia

8. Programación de Obra

VER ANEXO (PROGRAMACIÓN DE OBRA)

9. Estudio de Impacto Ambiental

1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto denominado “Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021”, tiene como fin definir los impactos que genera el proyecto estableciendo medidas de mitigación a niveles aceptables, con la finalidad de prevenir el deterioro ambiental que podría causar la ejecución del proyecto en su fase de operación.

2. OBJETIVOS DEL EIA

Objetivo General

El objetivo general de la presente Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es definir los impactos que genere el proyecto “Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batangrande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021”, en su infraestructura, así mismo establecer medidas de mitigación a niveles aceptables y prevenir el deterioro ambiental que podría causar la operación de las mismas en la fase de construcción.

Objetivo específico

- Identificar y evaluar los impactos y riegos ambientales que serán producidos antes, durante y después de la construcción del proyecto.
- Obtener información de los recursos naturales que van a ser aprovechados o afectados durante la construcción y operación del proyecto.
- Recopilar información sobre normativa vigente necesaria para el correcto desarrollo de la EIA del proyecto.
- Establecer un plan de participación ciudadana con el fin de incluir a la población en las decisiones que se tomen durante el proceso de ejecución del proyecto.
- Diseñar un plan de manejo ambiental con la finalidad de minimizar o compensar probables alteraciones en los componentes ambientales.
- Diseñar un plan de vigilancia ambiental, el cual se encargaría de hacer cumplir las obligaciones y compromisos asumidos por el EIA.

- Diseñar un plan de cierre de obra para restaurar las áreas verdes que han sido afectadas durante la ejecución y cierre del proyecto.

3. Marco Teórico

El marco teórico de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), está vinculado netamente por un conjunto de normas generales y específicas de medio ambiente. Las actividades referidas al "Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021", conllevarán a la necesidad de poder plantear medidas de control ambiental, las cuales tendrán que estar sustentadas en consideraciones legislativas y reglamentos.

3.1. **Normativa Nacional**

- **Constitución política del Perú**

  Las normas ambientales en nuestro país se inician con la Constitución Política del Perú de 1993, la cual establece en el CAPITULO II: DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, en el artículo 66° nos habla de los recursos naturales, renovables y no renovables que son patrimonio de la Nación, el estado es soberano en su aprovechamiento.

  En el artículo 67° el estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

- **Ministerio del Medio Ambiente**

  Ley N° 28611: Ley general del Ambiente

  Mediante esta ley se debe garantizar un ambiente saludable, equilibrado y apropiado para el desarrollo de la vida, así mismo plantea una serie de derechos y deberes a contribuir para una efectiva gestión ambiental y a proteger el ambiente.

La ley tiene como objetivo la regulación de los numerosos instrumentos que contribuyen a la gestión ambiental del país y a la consagración de la responsabilidad por daños ambientales. Así mismo menciona que, dentro de los objetivos de la gestión ambiental en materia de calidad ambiental se encuentran el de preservar, conservar, optimizar y restituir,

la calidad del aire, el agua y los suelos y demás componentes del ambiente identificando y controlando los factores de riesgo que la afecten.

El estado por medio de las entidades y ministerios son los encargados de la protección de los recursos naturales del país.

Resolución Ministerial N° 108-99-ITINCI/DM: guías para elaboración de EIA, Pama, dap (Declaración Ambiental) Informe Ambiental

Es el documento donde se definen los objetivos, requerimientos y estructura de las Guías para elaboración de Estudios Ambientales, incluyendo los lineamientos para el PAMA. (PLAN DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL).

Ley N° 27466, ley del sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)

El SEIA establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de todos los impactos negativos generados por las acciones humanas durante la ejecución del proyecto.

La normativa incorpora la obligación tanto para un proyecto de inversión pública o privada de una certificación Ambiental previo a su ejecución del proyecto. La certificación ambiental es una resolución que emite la autoridad competente aprobando el instrumento de evaluación de impacto ambiental.

- **Ministerio de Salud**

Resolución Ministerial N°239- 2020 MINSA

Aprueba los lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición al covid-19. Estos lineamientos básicos son 7 los cuales son: Limpieza y desinfección de los centros de trabajo, evaluación de las condiciones del trabajador antes de ingresar al centro de trabajo, lavado y desinfección de manos y la sensibilización de la prevención del contagio entre otros.

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo D.S. 009-2005

El objetivo del Reglamento de Seguridad en el Trabajo es promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello cuenta con la participación de los

trabajadores, empleadores y del Estado, quienes a través del diálogo social velarán por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

- **Patrimonio Cultural**

Ley N° 28296-2004 Ley general del Patrimonio cultural de la Nación

Establece políticas nacionales en materia de defensa nacional, protección, promoción, ordenamiento patrimonial y jurídico, así mismo el destino de los bienes que constituyen el patrimonio cultural del país, sobre este tema, existen normativas especiales que regulan estos aspectos, el país ha identificado un sistema geográfico conocido como SIGDA, el cual consiste en una plataforma tecnológica de información espacial del catastro de Monumentos Arqueológicos Prehispánicos a nivel nacional que brinda información referencial de los límites de los monumentos arqueológicos.

3.2. **Normativa Especifica**

- **Normativa sobre Seguridad e Higiene**

Norma G.050 Seguridad Durante la Construcción

El objetivo de la norma G.050 es establecer lineamientos técnicos adecuados para garantizar que las actividades en la ejecución del proyecto se desarrollen sin accidentes de trabajo ni causen enfermedades ocupacionales.

Para garantizar la seguridad e integridad de los trabajadores es necesario tener en cuenta las vías de evacuación, salidas de emergencias, zonas seguras, señalización entre otros, con el fin de estar preparados para cualquier evento que pueda suceder.

- **Normativa sobre los Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad**

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM

La norma establece estándares de calidad ambiental para el ruido, con el objetivo de proteger la salud, mejoral la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Aprueban disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM

La finalidad del decreto supremo es que se revisen las subcategorías, valores y parámetros de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua vigentes, por lo que, resulta necesario modificar los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobados por Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM.

Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, D. S. N°002-2008- MINAM

Este Decreto Supremo aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de normas legales.

Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental para Aire, D.S. N° 074-2001- PCM Y D.S. 003-2008-MINAM

El D.S. N° 074-2001-PCM, del 24.06.01, aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire, donde se establece los valores correspondientes para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire y los valores de tránsito.

- **Normativa sobre Gestión de Residuos Sólidos**

Ley N° 27314: Ley general de Residuos Sólidos

La Ley general de los Residuos Sólidos señala, que el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de tal manera de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud, respetando los lineamientos de política establecidos en el Artículo 4° de la ley.

También indica que todo generador de Residuos Sólidos está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS – RS, o a la EC –RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final.

Reglamento de la Ley general de Residuos Sólidos, D.S. Nº 057 del 24-07-2004

El presente dispositivo reglamenta la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, cuyo fin es asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

Decreto Supremo que modifica el reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las actividades de la construcción y demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-Vivienda (Decreto Supremo Nº 019-2016-Vivienda)

El presente Decreto Supremo tiene por objeto regular la gestión y manejo de los residuos sólidos generados por las actividades durante el proceso de construcción y demolición, con la finalidad de minimizar posibles impactos negativos al ambiente, prevenir riesgos ambientales, proteger la salud y el bienestar de la persona y contribuir al desarrollo sostenible del país.

Los objetivos son:

- Establecer obligaciones y responsabilidades de las instituciones vinculadas a la gestión y manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición.
- Regular la minimización de los residuos sólidos de construcción y demolición, segregación, reaprovechamiento, recolección transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.
- Promover, regular e incentivar la participación de las inversiones privadas a participar en la gestión de los recursos sólidos.

La Ley Nº 28256: Ley que regula el transporte de materiales y Residuos Peligrosos.

La presente Ley tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, como principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

3.3.**Gobiernos Locales**

Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 23853

La Ley va dirigida para las municipalidades las cuales tienen como función vigilar el mantenimiento de la flora y fauna local.

El gobierno Local es el responsable de aprobar he implementar la política Ambiental Local en el marco de lo establecido por su ley orgánica. Este sistema se regula mediante una Ordenanza Municipal, las cuales se detallan a continuación:

- Ley N° 30693, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2018.
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública" y Decreto Supremo. Nº 027-2017-EF que aprueba su reglamento.
- Decreto Legislativo N° 1341 (Publicado el 07 de enero de 2017) que Modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.
- Ley N° 29090, Ley de regulación de habilitaciones urbanas y de edificaciones, modificada mediante Ley N° 30494.

4. Descripción del Proyecto

4.1. **Ubicación**

El proyecto denominado "Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021" se desarrollará en El distrito de Pítipo, el cual limita por el Norte con el distrito de Jayanca e Incahuasi, por el sur con el distrito de Mesones Muro, Ferreñafe y Chongoyape, por el Este con el departamento de Cajamarca y con el Oeste con los distritos de Pacora, Íllimo, Túcume y Mochumi.

Para llegar a la zona del proyecto, partiendo desde la ciudad de Chiclayo se encuentra a 50.9 Km, el tiempo que se toma en llegar a dicho lugar es de 1 hora exactamente.

El acceso es por vía terrestre, las pistas están asfaltadas en buenas condiciones, la ruta que se debe seguir es Chiclayo - Ferreñafe -Pítipo - Batangrande.

El proyecto se encuentra localizado geográficamente en:

País: Perú

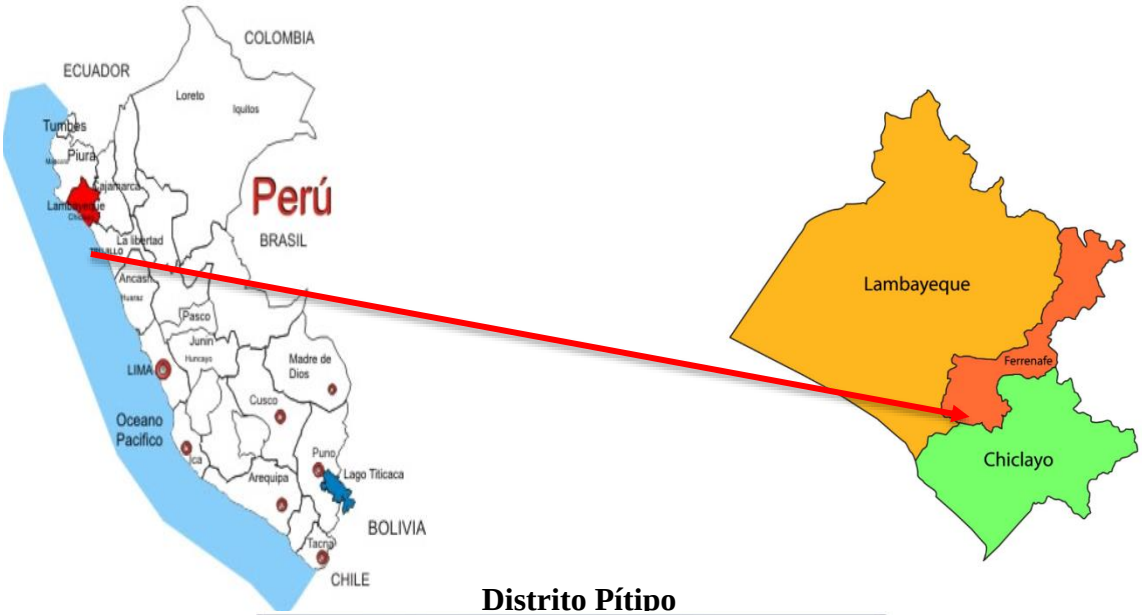
Departamento: Lambayeque

Provincia: Ferreñafe

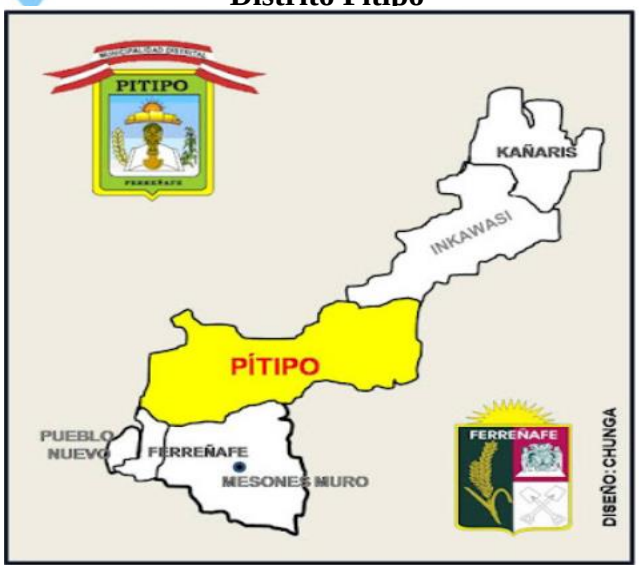
Distrito: Pítipo

LOCALIZACIÓN

Departamento Lambayeque **Provincia Ferreñafe**



Distrito Pítipo



Fuente: Google Earth

4.2. **Características Actuales del proyecto**

La inspección visual que se ha realizado al Mercado Municipal de Batangrande, en la cual se pudo observar las malas condiciones en la que se encuentra dicha infraestructura debido o su antigüedad o un inadecuado mantenimiento.

Dicho mercado en la actualidad cuenta con 56 puestos que son destinados para tiendas, 32 puestos de venta de verduras, 32 puestos de frutas, 24 puestos destinados a ventas de comidas, 24 puestos de pescados y carnes, un área de administración, también cuenta con servicios higiénicos tanto para caballeros y damas.

En cuanto a los techos de dichos puestos son de calamina y otras de tela, así mismo cuenta con dos coberturas de forma de arco.

4.3. **Características técnicas del proyecto**

Las características técnicas del proyecto “Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021” se encuentran basadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Según la clasificación establecido en el RNE la infraestructura pertenece a una categoría de tipo A.
- El terreno presenta una topografía plana.
- Los agregados para la elaboración del concreto serán comprados de la cantera tres tomas ubicadas en Ferreñafe.
- El agua para la construcción se tomará directamente de la red pública la cual se utiliza para el consumo humano.

4.4. **Etapas del proyecto**

Etapas Constructiva

Las etapas constructivas se detallan a continuación:

Obras provisionales:

- Oficinas, Almacenes, caseta de guardianía, Cartel de Obra, Limpieza de terreno, Demolición y Trazo y Replanteo.

Excavaciones:

- Excavación Simples y Masiva.
- Eliminación masiva de material excedente
- Relleno con material de préstamo y Nivelación del terreno

Obras de concreto Simple:

- Solado, Falso piso, Veredas, Pavimentos rígidos y encofrado y desencofrado.

Obras de concreto Armado:

- Zapatas cuadradas y Combinadas
- Columnas

- Vigas
- Losas
- Escaleras
- Cisterna
- Encofrado y desencofrado

Arquitectura:

- Albañilería
- Revoques, enlucido
- Pisos, veredas y zócalos
- Cubierta metálica
- Vidrio
- Pintura
- Aparatos y accesorios sanitarios

Instalaciones sanitarias y Eléctricas

Etapas de Operación

Esta etapa está compuesta por actividades operativas y de mantenimiento, en la que se desarrolla la ejecución de diferentes partidas programadas las cuales deben de garantizar la funcionalidad para la cual fue diseñado dicho mercado.

A demás se debe tener en cuenta el manejo de los residuos sólidos generados durante la etapa de construcción, así mismo la generación de ruido producidos por los equipos durante la ejecución de dicha obra.

5. Área de influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto es muy importante ya que nos permite identificar aquellos impactos ya sean positivos o negativos, directos o indirectos que se van a generar ya sea en su proceso de ejecución como también en el proceso de operación o cierre de obra.

Nos permite saber de qué forma va a influir el proyecto de “Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021”. De tal manera que logra dar una idea de la magnitud de área que se está afectando de forma positiva o negativa de acuerdo sea el caso. Permitiendo delimitar de manera geográfica y georreferenciada dos zonas definidas en este informe, las cuales son:

5.1. **Área de Influencia Directa (AID)**

El área de influencia directa de la construcción del Mercado Municipal de Batan Grande, está rodeadas por la población que vive en las siguientes calles: calle Real S/N, calle Tupac Amaru, calle Prolongación la Quinta y casas alrededor del mercado, identificando y evaluando los impactos producidos por la operación del proyecto, las cuales pueden verse afectadas de manera positiva o negativa el medio físico, Biológico, Socio económico y cultural.

Puesto que va a ser un espacio físico que será ocupado de forma permanente o temporal por los componentes del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades del proyecto.

Por las características del proyecto, el área a ser ocupada directa e inmediatamente por las obras físicas del mismo será relativamente puntual; es decir, no comprenderá más allá de los 50 a 60 m de la zona del proyecto.

Área de influencia Directa

Fuente: Google Earth

5.2. **Área de Influencia Indirecta (AID)**

El área de influencia indirecta tiene en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, y económico, además se extiende más allá del área de influencia directa por la necesidad de intercambio o relación y también se refiere a los aspectos de integración económica o social, en donde los impactos pueden ser positivos y negativos.

El área de influencia indirecta abarca un radio aproximado de 500 metros a la redonda del Mercado Municipal de Batan Grande.

Área de influencia Indirecta

Fuente: Google Earth

6. Línea Base Ambiental

La línea base ambiental importante para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), para conocer en qué estado se encontró el lugar donde se realizará el proyecto sea en su base física, base biológica, base socioeconómica y el diagnóstico arqueológico.

6.1. **Línea base Física**

Clima

El distrito de Pítipo se caracteriza por un clima de costa semi cálido y húmedo, por lo que la temperatura media mensual varía entre 17.2ºC y 20.2ºC para los meses de agosto y diciembre.

Humedad y Precipitación

La humedad relativa tiene una variación de 69 % en verano a 77% en invierno y en la precipitación máxima en 24 horas varía entre 0.0 y 0.9 mm y el total promedio anual 16.6 mm.

Calidad de Aire

La calidad del aire en la zona de estudio, se debe a la contaminación del mismo debido al transporte público y privado, por la emisión de gases contaminantes como el dióxido de carbono.

Geología

La conformación estratigráfica de toda el área en estudio y en general todo el valle Chancay están apoyados sobre un depósito de suelos finos de origen sedimentario, heterogéneo de unidades geológicas: Era cenozoica, Sistema: cuaternario, Serie: reciente.

6.2. **Línea base Biológica**

La línea base biológica de acuerdo a las fotografías que se muestran, se determina que existe una cierta cantidad de especies del tipo de flora y fauna alrededor del proyecto, debido a que es zona urbana.

Fauna

Existen diversidad de aves que habitan en los árboles alrededor de la zona del proyecto, además existen animales terrestres a continuación se detalla todos los tipos de aves existentes en el proyecto.

Tabla N° 01: Fauna existente en la Zona del Proyecto

Nombre	**Nombre Científico**	**Imagen Google**
Chigüiso	Polioptila Plumbea	
Gorrión	Passer Domesticus	
Gorrión Europeo	Passer Domesticus	
Hormiga	Formicidae	

Mariposa	Lepidoptera	
Zancudo	Culicidae	
Cuculi	Zenaida Meloda	
Perros	Canis Lupus Familiaris	
Gatos	Felis Catus	

FLORA

En lo que respecta a la flora que se encuentra en la zona del proyecto, se observa que existen gran variedad de árboles a su alrededor, así como también árboles como palmeras que están en la parte lateral del proyecto. A continuación, Se presenta la flora que existe cerca de la construcción del proyecto.

Tabla N° 2: Flora existente en la Zona del Proyecto

NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN GOOGLE
Palmera Canaria	Phoenix canariensis	
Algarrobo	Ceratonia siliqua	
Guaba	Inga edulis	

Cactus	Cactaceae	
Ficus	Ficus benjamina	
Molle	Schinus molle	

6.3.**Línea base Socioeconómico**

Demografía

De acuerdo al censo del 2017, la población censada urbano del departamento de Lambayeque es de 971 mil 121 habitantes, lo que representa el 81,1% de la población; mientras que, en los poblados rurales corresponde a 226 mil 139 habitantes, que representa el 18,9%.

CUADRO Nº 2.1
LAMBAYEQUE: POBLACIÓN CENSADA, URBANA Y RURAL Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, 2007 Y 2017

Año	Total	Población		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento promedio anual	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
2007	1 112 868	880 237	232 631				
				90 884	- 6 492	1,0	-0,3
2017	1 197 260	971 121	226 139				

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017

De acuerdo al censo del 2007 la provincia de Ferreñafe fue de 96 142 habitantes con un porcentaje de crecimiento de un 8,6%, según el censo actual del año 2017 es de 97 415 habitantes con un porcentaje de crecimiento de 8,1% teniendo una tasa de crecimiento anual del 0.1%.

CUADRO Nº 2.2
LAMBAYEQUE: POBLACIÓN CENSADA Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, SEGÚN PROVINCIA, 2007 Y 2017
(Absoluto y porcentaje)

Provincia	2007		2017		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	**1 112 868**	**100,0**	**1 197 260**	**100,0**	**84 392**	**7,6**	0,7
Chiclayo	757 452	68,1	799 675	66,8	42 223	5,6	0,5
Ferreñafe	96 142	8,6	97 415	8,1	1 273	1,3	0,1
Lambayeque	259 274	23,3	300 170	25,1	40 896	15,8	1,5

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017

Vivienda

Las edificaciones de la localidad de Batan Grande es de material noble y prefabricado que datan de una antigüedad de más de 12 años, Además dicho lugar se encuentra en una zona urbana; por lo que cuenta con los servicios básicos de agua, alcantarillado y electricidad.

6.4. **Diagnóstico Arqueológico**

En el área de ejecución del proyecto que es la localidad de Batan Grande se puede apreciar que no hay presencia de restos arqueológicos, históricos y culturales de relevancia. El CIRA es el documento mediante el cual el Estado certifica que, en un área determinada, no existen vestigios arqueológicos en superficie. Este documento no tiene plazo de caducidad y se evalúa en un plazo máximo de 20 días hábiles.

7. Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales

Un pasivo ambiental hace referencia a una deuda proveniente de la mitigación o compensación a un daño ambiental no mitigado.

7.1. **Identificación de Pasivos Ambientales**

Áreas degradadas por residuos sólidos de las actividades de la construcción y demolición constituyen un pasivo ambiental siempre que se configure lo establecido en el artículo 4 del presente Decreto de Urgencia; el cual da a conocer, los sitios contaminados, restos o depósitos de residuos, que afectan de manera real, potencial o permanente la salud de las personas, la calidad ambiental y/o la funcionalidad del ecosistema. Así mismo se logrará identificar y clasificar los pasivos ambientales en el proyecto que se está realizando.

7.2. **Evaluación de Pasivos Ambientales**

En el área de influencia directa del proyecto si se ha identificado un foco contaminante, como los RCD los cuales no tenían una separación adecuada para una gestión viable de residuos. Sin embargo, el proyecto de construcción podría generar pasivos ambientales como:

- Instalaciones auxiliares abandonadas

- Equipos y maquinarias sin desmovilización
- Desechos y residuos sin eliminación

La solución propuesta para evitar estos pasivos ambientales es la estricta supervisión del cumplimiento del Programa de Cierre de Áreas Auxiliares, reconformación total de áreas impactadas, retiro de la maquinaria, equipos y la desmovilización total de la zona.

Estos residuos se podrían mitigar con un adecuado manejo de los residuos, y una buena disposición final, evitando usar como botadero las zonas que se encuentran enlistadas en el Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos del SINIA y ninguna otra zona que no cumpla con los requisitos.

8. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

8.1. **Identificación de las actividades en la Etapa de Construcción**

Acciones: Son actividades generadas por el ser humano de los cuales cada acción y factor va a tener un impacto ya sea negativo o positivo en el ambiente.

Obras Provisionales

- Cartel de obra
- Cerco perimétrico provisional de triplay
- Oficinas, casetas de guardianía y almacén de obra

Instalaciones Provisionales

- Agua para la construcción
- Energía Provisional

Trabajo Preliminar

- Limpieza de terreno manual
- Desviación temporal de transito
- Movilización y desmovilización de equipos y maquinaria
- Demolición de estructuras existentes
- Demolición de estructuras de concreto existente
- Eliminación de material excedente y demolición
- Trazo, nivel y replanteo preliminar

Seguridad y Salud

- Señalización para seguridad y salud en obra
- Seguridad colectiva
- Contenedores de desechos
- Instalación de comedor desmontable

Mitigación Ambiental

- Programa de medidas preventivas, correctivas y/o mitigación

Estructuras de Concreto Armado

- Excavaciones masivas en terreno natural con maquinaria
- Excavación manual de zanjas para zapatas y cimientos
- Corte de terreno natural h=0.40m
- Entibado de excavaciones h>2.00m
- Relleno compactado c/equipo, material propio
- Relleno compactado c/equipo, material de préstamo - arena fina y arenilla
- Relleno compactado c/equipo, material de préstamo - afirmado
- Relleno compactado c/equipo, material de préstamo - piedra ø6"- Conformación de subrasante (nivelación y compactación)
- Acarreo de material propio de excavaciones dm=30m Eliminación material excedente a botadero dm=25km
- Suministro y habilitación acero corrugado F’c=4200 kg/cm2
- Solado e=4", F’c=100kg/cm2
- Cimiento corrido - concreto c:h 1:10+30% p.m.
- Falso piso e=4", F’c=140kg/cm2
- Concreto F’c=175 kg/cm2 - losa de concreto (acabado fletachado y bruñido)

- Concreto F’c=210kg/cm2 - zapatas
- Concreto F’c= 210 kg/cm2 - vigas de conexión
- Concreto F’c=175 kg/cm2 - sobrecimiento
- Concreto F’c = 210 kg/cm2 - columnas y muros
- Concreto F’c=210 kg/cm2 - vigas y vigas de confinamiento

- Concreto F’c= 210 kg/cm2 - losa aligerada
- Concreto F’c= 210 kg/cm2 - losas armadas
- Concreto F’c=210 kg/cm2 – escalera
- Encofrado y desencofrado de estructuras de concreto armado
- Curado de superficies de concreto

Obras Complementarias

- Muro de ladrillo tipo iv de soga y cabeza dosificación: 1:4 e=1.5 cm
- Piso cerámico 45x45 cm y piso de porcelanato de 60*60 cm
- Veredas de concreto F’c= 175 kg/cm2 e=4", semipulido y bruñado
- Encofrado y desencofrado normal de vereda
- Curado de superficies de concreto en veredas Zócalo cerámico de 0.30x0.30m y contra zócalo cemento pulido h=20cm
- Pintura látex satinado 02 manos en muros interiores y exteriores
- Limpieza de obra final
- Relleno con terreno natural
- Señalización para rutas de evacuación y señales preventivas

Instalaciones Sanitarias

- Excavación manual zanjas para desagüe, agua y cunetas
- Refine, nivelación y compactación de fondo de zanja
- Colocación de la cama de apoyo para tubería de agua y desagüe
- Relleno de zanja con material propio seleccionado
- Acarreo y eliminación de material excedente

Sistema Drenaje Fluvial

- Suministro y habilitación acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 - cunetas
- Cuneta de concreto F’c=175 kg/cm2
- Tarrajeo de canaleta de concreto

Sistema de Desagüe

Suministro de accesorios para instalación de red de desagüe

- Limpieza, desinfección, prueba hidráulica en tubería de desagüe
- Empalme a red existente de desagüe

Instalaciones Eléctricas

- Desmontaje de luminarias, interruptores, tomacorrientes y cortes y resanes de instalaciones
- Excavación manual en terreno normal, p/instalaciones eléctricas, h= 0.65m
- Refine, nivelación y compactación de fondo de zanja
- Colocación de la cama de protección para tubería de inst. Eléctricas, con arena fina e=0.10m
- Relleno de zanja con material propio
- Acarreo y eliminación de material excedente
- Inst. Del sistema puesta a tierra

Jardinería

- Mejoramiento de terreno para jardineras
- Sembrado de Grass y plantones

Señalización

- Marcas en el pavimento - pintado de símbolos y líneas
- Carteles verticales

8.2. **Descripción de los Factores Ambientales**

Aire

- **Emisión de gases:** Es la presencia de gases que alteran la calidad de aire.
- **Partículas en suspensión:** Es la presencia de partículas en suspensión en el aire causado por el movimiento de tierras u otros relacionados que afectan la calidad del aire.
- **Efluvios:** Es la emisión de pequeñas partículas.

- **Nivel de ruido:** Es el incremento de los niveles sonoros a causa del desarrollo del proyecto.

Agua

- **Uso de agua potable:** La afectación al agua es la medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. O En este caso el desperdicio de agua durante cualquier actividad del proyecto.

Suelo

- **Calidad y capacidad del suelo:** Implica las afectaciones a la compactación original del suelo producto de la movilización de tierra.
- **Acumulación de residuos sólidos:** Es la acumulación de residuos de obra en forma de montículos sobre el suelo que afectan su composición.
- **Estabilidad del suelo:** Propiedad del suelo de mantenerse en equilibrio estable o de volver a dicho estado tras sufrir una perturbación.

Flora

- **Vegetación:** Conjunto de árboles, arbustos y otras plantas que crecen muy juntos entrecruzando y enredando sus ramas de manera que dan lugar a una gran espesura o es cualquier planta que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano.

Fauna

- **Aves:** Animal vertebrado de sangre caliente, provisto de pico y alas, con el cuerpo cubierto de plumas.
- **Insectos:** Es un artrópodo que tiene el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen.
- **Animales terrestres:** Son animales que viven predominante o totalmente en la tierra.

Calidad Visual

- **Paisaje urbano:** Es la variación de la estructura del paisaje.

Factores Socioeconómico

- **Empleo:** Generado por la demanda de mano de obra, personal técnico y profesional.
- **Transporte vehicular y peatonal:** Es una actividad del sector terciario, entendida como el desplazamiento de objetos o personas.

Factores Humano

- **Calidad de vida**: El propósito de toda obra se realiza para satisfacer necesidades de la población, pero como fin próximo es negativo porque priva de determinadas acciones o contamina la zona del proyecto.
- **Salud y seguridad:** Implica el impacto en la salud de la población por la realización del proyecto.

Tabla N° 3: Factores Ambientales

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
AIRE	Nivel de particulas en suspensión
	Emisión de gases
	Efluvios
	Nivel de ruidos
AGUA	Uso de agua potable
	Agua subterránea
SUELO	Calidad y Capacidad del suelo
	acumulación de resíduos sólidos
	Estabilidad del suelo
	Morfologia del suelo
FLORA	Vegetación
FAUNA	Aves
	Insectos
	Animales Terrestres
CALIDAD VISUAL	Paisaje Urbano
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo
	Transporte vehicular y peatonal
	Actividades comerciales
FACTORES HUMANOS	Calidad de vida
	Salud y seguridad
	Servicio deTransporte

Fuente: Elaboración Propia

8.3. **Identificación de los Impactos Ambientales**

Para poder realizar un análisis adecuado del impacto que se genera en la etapa de construcción del mercado de Batan Grande, se utilizó la Matriz de Leopold, la cual está compuesta por columnas que representan las diversas actividades que se realizan durante el proyecto y además está compuesta por filas que representan los factores ambientales como son: aire, suelo, flora, fauna y aspectos socioeconómicos y culturales.

Para la cuantificación de los impactos ambientales en magnitud e importancia, se hace uso de la matriz de interacción. Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. El principal objetivo de esta herramienta es garantizar la evaluación de las acciones.

El resultado final de la matriz global se calcula realizando la sumatoria de los impactos de la última columna, para su comprobación se realiza la sumatoria de la última fila, la sumatoria de ambos debe coincidir.

8.4. **Matriz de Leopold**

Este método consiste en un cuadro de doble entrado, matriz en el que tiene como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que se realizarán a lo largo del Proyecto y que pueden ser causa de posibles impactos.

Para su identificación de las interacciones se tomó en cuenta:

a) Clase: logra indicar el tipo de consecuencia que genera dicho impacto, si las actividades son benéficas serán positivas (+) y si son perjudiciales (-) serán negativas.

Positivo: Es el efecto que favorece o refuerza las características que permiten la existencia de los componentes del medio involucrados en el análisis. Como logra favorecer la generación de condiciones que permiten una mejor utilización de los recursos naturales y sociales disponibles.

Negativo: Es la situación que actúa en contra del mantenimiento de la calidad, cantidad y abundancia de los recursos ambientales o socioculturales.

b) Magnitud (M): Se hace referencia al grado o nivel de alteración que sufre el factor ambiental a causa de una acción del proyecto.

c) Importancia (I): Se evalúan el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del ambiente que puede ser afectado por el proyecto

Para el cumplimiento de la Matriz de Leopold se realizarán los siguientes pasos:

- Identificar las acciones que se ejecutarán a lo largo del proyecto y luego ubicarlas en las columnas de la matriz.
- Identificar todos los componentes y factores ambientales que pueden ser afectados por las acciones del proyecto y situarlas en las filas de la matriz.
- Identificar con un "SI" de color rojo si es un impacto negativo, "NO" donde no lo halla de color blanco y "SI" de color verde si es un impacto positivo.
- Marcar las casillas de intersección, donde se producirá un impacto, se trazará una diagonal, para que de esta manera pueda dividir en dos cada casilla donde se colocara el valor de magnitud e importancia.
- Después de dicha división, en la parte superior izquierda de cada casilla se coloca un número en una escala del 1 al 10 según la magnitud del posible impacto, en caso el impacto sea positivo, se colocará antes del número un signo "+", y si es todo lo contrario sería el signo "-".
- En la división inferior izquierda de cada casilla de cruce, se coloca un número, también en escala del 1 al 10 que indica la importancia del posible impacto que se producirá.
- Una vez, llenos los casilleros, se suman los valores positivos y negativos, por filas y columnas respectivamente.
- Luego, se verifica que la sumatoria de valores de filas y de columnas sea el mismo.
- Por último, se describe el significado de las interrelaciones y efectos identificados en la matriz.

Identificación de impactos (Matriz de Leopold)

| FACTORES Y COMPONENTES | | | ACCIONES — FASE DE CONSTRUCCIÓN: OBRAS PROVICIONALES — CONSTRUCCION PROVISIONAL: Cerco de obra; Cerco perimetrico provisional de triplay; Oficina cuartos de control y almacen de obra; Bodega portatil; Agua para la construcción; Energia electrica provisional — INST. PROV: Limpieza de terreno manual — TRAB. PRELI: Derribo de estructuras de tabique y adobe y pastizal; Habilitación y desmantelamiento de equipos y maquina; Demolición de elementos existentes; Demolición de estructuras de concreto simple y reforzado; Eliminación de material excedente y demolición — SEGURIDAD Y SALUD: Señalizacion para seguridad y salud en obra; Seguridad colectiva; Medios auxiliares de prevención del covid; Control de circulación; Trajes de vigilancia; Estación de lavado de manos y alcohol; Disinfección de ambientes; Contenedor para desechos; Instalación de comedor desechable — MITIGACIÓN AMBIENTAL: Poligono de medida y protectora, cercamos y/o señalación — ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO: Excavación manual en suelo natural con maquina; Excavación manual en suelo pr zapatas y cimientos; Cota de nivel natural; Cimientos de mampostería; Relleno y compactación (material de prestamo - arena fina y arcilla); Relleno compactado (material de prestamo - piedra 4ª); Colocación de solados (concreto) f'c=100 kg/cm2; Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2; Suministro y habilitación de acero fy=4200 kg/cm2; Cimiento ciclopeo - concreto f'c=140 kg/cm2 + 30%pm; Falso piso e=4" f'c=f'c=140kg/cm2; Concreto f'c=175 kg/cm2 - losa de concreto (incluido encofrado y bruñido); Concreto f'c=210 kg/cm2 - vigas y zapata; Concreto f'c=280 kg/cm2 - vigas y zapata; Concreto f'c= 210 kg/cm2 - vigas y losa de techo; Concreto f'c=175 kg/cm2 - solado interior colocado; Concreto f'c = 210 kg/cm2 - columnas; Concreto f'c=210 kg/cm2 - vigas y losa de techo; Concreto f'c= 210 kg/cm2 - losa aligerada; Concreto f'c= 210 kg/cm2 - losas armadas; Concreto f'c=280 kg/cm2 - zapata; Encofrado y desencofrado de estructuras de concreto armado; Curado de superficies de concreto - curacreto — ESTRUCTURAS METÁLICAS: Columnas de acero y cobertura; Viguetas de Acero — OBRAS COMPLEMENTARIAS: Muro de sardinel de ligas y viga - ml. L.C. e.t. 0.15 x 0.15; Piso de tierra, dos capas de pisadones de 0.05 c/u; Veredas de concreto f´c = 175 kg/cm2 e=4 "- acabado frotachado y bruñido; Encofrado y desencofrado normal de veredas; Cuneta de sujeción de concreto en veredas; Bloque de piedra de 0.30x0.20m y medio adobe, cemento, polvo y cal; Pintura blanca satinada 03 manos en muros interiores y cielo raso; Limpieza de obra final — INSTALACIONES SANITARIAS: Relleno con tierra de chacra (5m3.1km); Instalación para caja de medidores y valvula proteccion; Excavación manual en terreno suelto; Relleno, nivelación y compactación del fondo de zanja; Colocación de la cama de apoyo para tubería de agua; Relleno de zanja con material propio seleccionado; Acarreo y eliminación de materiales excedentes (dp = 2.5 km); Suministro y colocación de tuberia PVC-UF 160mm - 4" - incluye accesorios; Cuneta de concreto F'c=175 kg/cm2; Tarrajeo de cuneta de concreto, c. a 1/4; Suministro y colocación de caja de registro; Suministro e instalación de caja pretratada; Instalación de rad de desagüe; Limpieza, desinfección, pruebas hidráulicas sanitarias de desagüe; Empalme a red existente de desagüe; Excavación manual en terreno normal (preparación para colocación de tuberia); Excavación manual en terreno normal (preparación para colocación de tuberia); Arbol, instalación y colocación de cerco de malla; Instalación de tablero general de energia; Relleno de zanja con material propio; Acarreo y eliminación de material excedente; Ins. Del sistema para la sierra — JARDINERA: M.T.: Mejoramiento de terreno para jardineras; SEMBRIOS: Sembrado de Cesped y plantones — SEÑALIZACION: HORIZONTAL: Marcas en el pavimento - pintado de sardineles y otros; VERTICAL: Carteles verticales | IMPORTANCIA | O = ORDEN | |
|---|---|---

9. Plan de participación Ciudadana

El plan de participación ciudadana tiene como objetivo promover el diálogo y entre ambas partes como es la entidad ejecutora del proyecto y la población con el fin de conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones, aportes respecto a las actividades, los impactos ambientales y las medidas de control ambiental a implementar.

- **Audiencias Públicas**

Son audiencias donde la empresa que va a ejecutar el proyecto expone hacia la población sus propósitos con el fin de presentar su compromiso desde el punto de vista ambiental y social respecto a la población.

- **Instalaciones de oficinas de Información**

Son espacios permanentes, que estarán destinados a orientar y explicar sobre el proyecto y el estudio ambiental a cualquier persona que desee obtener información. Así como colocar paneles y maquetas acerca del proyecto para que la población pueda tener todas las facilidades si se desea acceder a los estudios ambientales realizados. Además, se llevará a cabo la difusión del proyecto, mediante folletos informativos, periódicos, redes sociales y ubicación de señalización preventiva e informativa a lo largo del área de influencia directa del proyecto.

- **Implementación de Buzón de sugerencia**

Estos buzones de sugerencia estarán ubicados en lugares estratégicos, visibles y accesibles para los pobladores donde los que deseen pueden colocar sugerencias al estudio de impacto ambiental o al proyecto. Con el fin de conocer inconvenientes o perjuicios que pueda provocar por la ejecución del proyecto. Así mismo se colocará un buzón de quejas para los propietarios contiguos, con el fin de superar inconvenientes en la obra.

10. Plan de Manejo Ambiental

A continuación, se presentará el Plan de Manejo Ambiental (PMA) mediate la cual se tomará medidas correctoras con el fin de prevenir, corregir y mitigar los impactos negativos durante la construcción del proyecto "Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021.

Se considerará que con estas medidas se podrá recuperar la calidad ambiental del componente afectado luego de un determinado periodo de tiempo, considerando que las medidas de mitigación van a ser características propias de un impacto irreversible por lo que lo único que quedaría por hacer es, en efecto, disminuir la gravedad del impacto a realizar.

10.1. Programa de medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctoras.

Este programa trata de la defensa y protección del entorno que sería afectado por la construcción del proyecto "Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021. definiendo las precauciones o medidas a tomar para evitar daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de ejecución del proyecto y actividades de manejo para los componentes Físico, Biótico y Socioeconómico, en respuesta a los impactos ambientales identificados, producto de la interacción, relación causa - efecto de las actividades de construcción.

1. **Medidas preventivas:** tiene como fin evitar la aparición de efectos ambientales negativos o mitigar estos anticipadamente

2. **Medidas correctoras:** no elimina el impacto, pero si lo atenúan, disminuyendo su importancia. Estas medidas se adoptan cuando la afección es inevitable, pero existen procesos tecnologías capaces de minimizar el impacto.

   - Las medidas que se dictarán están orientadas a:

   Medio Físico:

   - Control de la calidad del aire y niveles de ruido

- Prevención de la emisión de partículas en suspensión.
- Prevención de la emisión de gases en fuentes móviles.
- Control de la emisión de fuentes de ruido innecesarias.
- Control de la calidad del suelo.
- Control de la calidad del agua.
- Control de la calidad del paisaje.

Medio Biológico:

- Prevención y control de la afectación de la flora y fauna.

10.1.2. Subprograma de residuos de manejo de residuos sólidos, líquidos y afluentes.

El desarrollo de los Subprogramas de Manejo de Residuos Sólidos, se realiza ante la posibilidad de una inadecuada disposición de los residuos generados por la construcción de la nueva infraestructura del mercado, los cuales pueden ocasionar impactos ambientales negativos en la calidad del aire y suelo, y afectar en el bienestar de los trabajadores y población aledaña al área del proyecto.

Según la **NTP 900.58 – 2019 "Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de Residuos Sólidos",** en el inciso 5 de dicho código "Aplicación del código de colores", Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los residuos del ámbito de gestión municipal y no municipal. El código de colores deberá ser utilizado en los recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos, o en las etiquetas que identifiquen el residuo sólido a almacenar. Dichos recipientes deben ser colocados en una área determinada y estratégica para su adecuado uso.

Ilustración: Código de colores para los residuos del ámbito municipal

Fuente: NTP 900.058 – 2019

- Nota 1: Los residuos peligrosos deberían ser almacenados de manera diferenciada y manejados de acuerdo con la normativa vigente.
- Nota 2: Se recomienda enjuagar los envases de residuos aprovechables para garantizar su aprovechamiento.
- Nota 3: En cuanto al almacenamiento de residuos sólidos dependiendo del tipo de residuo, se utilizarán bolsas dentro del recipiente, que albergará todos estos residuos.
- Nota 4: Se plantearía una concientización del reciclaje y reutilización de residuos sólidos al personal de trabajo por medio de charlas de 5 min antes del inicio de jornada.
- También esta norma plantea una descripción sustentada de lo que se refiere a residuos peligrosos y no peligrosos como detallamos a continuación:

10.1.3. Subprograma de protección de recursos arqueológicos y culturales

El Estado Peruano, a través del Ministerio de Cultura (MC), es la entidad responsable de la protección, inventario y catalogación de los recursos que conforman el Patrimonio Arqueológico y Cultural de la Nación.
Considerando que el Ministerio de Cultura no cuenta con una guía para la elaboración de un Plan de Manejo de Recursos Arqueológicos (PMRA), este ha sido desarrollado de acuerdo con los lineamientos establecidos para la elaboración de un plan de manejo ambiental para el sub sector hidrocarburos, adecuándose al componente arqueológico y a las disposiciones establecidas en el reglamento de investigaciones

arqueológicas, donde se establece los procedimientos requeridos para la ejecución de evaluaciones arqueológicas en el marco del Estudio de Impacto Ambiental.

10.1.4. Subprograma de desvió de transito

Durante el desarrollo de las actividades en la fase de construcción del proyecto, debe haber una señalización preventiva de desvíos en zonas estratégicas aledañas al proyecto, tanto vehicular como peatonal enfocados en la libre transitabilidad de estos durante la etapa de construcción.

En lo que concierne a señalización Vertical y Horizontal, se dará uso al Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, en su Título tercero, capítulo I "Fabricación de elementos de Señalización", artículos 48º y 49º, nos ofrece un alcance de dichas señalizaciones las cuales serán usadas para el desvío provisional del tránsito.

10.2. Programa de Monitoreo Ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental se constituye de un documento técnico de control, en el que se establecen los parámetros a medir para llevar a cabo el seguimiento de las condiciones de los diferentes componentes ambientales que pueden resultar afectados por la ejecución de las acciones que se llevarán a cabo en el proyecto.

El titular del proyecto será el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento ambiental.

10.3. Programa de Capacitación Ambiental y Seguridad

Las actividades de capacitación estarán dirigidas a concientizar al personal de obra (obreros, técnicos y profesionales), sobre la importancia de la conservación y protección del medio ambiente, así como dar a conocer normas de seguridad en el trabajo y el código de conducta.

Protección ambiental:

- ✓ Estándares de calidad ambiental (normas legales y técnicas)

- ✓ Medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales.
- ✓ Manejo de residuos líquidos.
- ✓ Contaminación ambiental: Prevención de derrames y medidas de respuesta ante su ocurrencia.
- ✓ Manipulación de materiales peligrosos.

Seguridad Laboral:

Esto está orientado a informar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad e higiene en el trabajo, prevención de accidentes, primeros auxilios y organización de las operaciones de socorro, a fin de dar cumplimiento a las normas de seguridad.

- ✓ Causas y consecuencias de los accidentes de trabajo.
- ✓ Riesgos típicos en las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto.
- ✓ Manipulación de materiales peligrosos.
- ✓ Procedimientos de Trabajo Seguro.
- ✓ Procedimiento para casos de accidentes o emergencias médicas.
- ✓ Normas de tránsito dirigido a los operadores de vehículos y maquinarias.
- ✓ La importancia del uso de los equipos de protección personal.
- ✓ Reporte de accidentes e incidentes.
- ✓ Actitud y conducta del personal de obra (Código de Conducta).
- ✓ Limpieza de las áreas de trabajo y mantenimiento de las instalaciones.

10.4. **Programa de Prevención de pérdidas y Contingencias**

El propósito del Programa de Contingencias es promover la protección y seguridad de todo el personal asociado a las actividades de construcción del Nuevo mercado de Batan Grande, en la fase de ejecución de obra, además deberán estar adecuadamente capacitados, para ejecutar las acciones básicas y operaciones convencionales.

10.4.1. **Sub Programa de Prevención y Control de Riesgos**

El Sub programa se basa en la capacitación en las medidas y protocolos que el personal del Proyecto deberá seguir durante el proceso de la obra, para prevenir situaciones de emergencia y en el peor de los caso que ocurridas cómo actuar ante situaciones de este tipo, provocadas por la naturaleza o por el hombre, como

sismos, deslizamientos, incendios, accidentes laborales, actos delictivos, contagio de covid-19 entre otros, por lo que su actualización e implementación deberá de hacerse por lo menos una vez al año, con la finalidad de perfeccionarlo y evaluar su operatividad.

- Posibles sismos.
- Posibles Incendio
- Posibles deslizamientos y derrumbes.
- Posibles accidentes laborales
- Posibles problemas sociales.
- Posibles actos delictivos
- Posibles contagios de covid-19 por la cual todos los países estamos afectados por esta pandemia.

A. Equipo de primeros auxilios

El equipo de primeros auxilios debe tener como mínimo lo siguiente: botiquines, cuerdas, camillas, equipo de radio, megáfonos, vendajes y tablillas, y que puedan ser transportados rápidamente por el personal.

Se capacitará a todo el personal de la obra con la finalidad de afrontar cualquier riesgo incluyendo la instrucción técnica en métodos de primeros auxilios y temas como: transporte de víctimas sin equipo, liberación de víctimas por accidentes, utilización de máscaras y equipos respiratorios, entre otras.

La capacitación incluirá también el reconocimiento, identificación y señalización de las áreas vulnerables, ante posible ocurrencia de fenómenos naturales y los ocasionados por el hombre.

B. Implementos y medios de protección Personal

La Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente del Proyecto, deberán proporcionar a sus trabajadores equipos de protección personal (EPP), de acuerdo a las actividades que se van a realizar con el fin de prevenir accidentes.

El equipo de protección personal (EPP), deberá reunir condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad, de tal forma que contribuyan a mantener y proteger la buena salud del personal contratado para la ejecución de las obras del Proyecto.

Fuente: IEHSA

C. Equipos contra Incendios

En el caso de los incendios se contará con extintores de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15 kg.

Cada extintor será inspeccionado mensualmente, puesto a prueba, y de ser necesario, realizar su respectivo mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Además, deben llevar un rótulo con la fecha de prueba y caducidad del mismo. Si se usa un extintor, se volverá a llenar inmediatamente. Adicionalmente se tendrá disponible arena seca, además se recomienda contar con equipos de respuesta al incendio como son: Radios portátiles, Cisternas, Mangueras, Extintores, Equipos de iluminación, Lentes de seguridad, Guantes de seguridad, Botines de seguridad, Equipos y materiales de primeros auxilios.

10.5. Sub Programas de Medidas de Contingencia

La posible ocurrencia de eventos naturales, accidentes laborales, problemas técnicos y sociales entre otros, representan riesgos potenciales durante la etapa de construcción del Proyecto. Por estos motivos, se hace necesario determinar las medidas a tomar en caso de presentarse estos sucesos, es por ello que se propone una charla inicial con todo el personal de 5 minutos antes del inicio de las labores diarias.

Posibles Sismos

En caso de que ocurra un sismo durante la ejecución de la obra, el personal debe conocer los procedimientos sobre las medidas de seguridad a tomar, las cuales se detallarán a continuación:

Durante el sismo:

- Detener las actividades constructivas.

- Poner en ejecución Programa de Protección y Evacuación.

- Los trabajadores deben mantener la calma y se deben desplazar en orden hacia las zonas de seguridad.

- Paralizar toda maniobra en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes en las diversas actividades, como cortes, movimiento de tierras etc.

- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberán utilizar linternas, nunca fósforos, ni velas, ni encendedores.

Después del sismo:

- Mantener al personal en las áreas seguras por un tiempo prudente por posibles réplicas.

- Atención inmediata de las personas accidentadas.

- Evaluar los daños en las instalaciones.

- Reparación y demolición de toda la construcción dañada.

- Retorno del personal a las actividades normales.

- Retiro de toda maquinaria y/o equipo de la zona de trabajo que pudiera haber sido afectada.

- Revisión de las estructuras de protección como columnas y vigas.

- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidentes.

Posibles Derrumbes

Antes del Evento:

- Localizar y señalizar las áreas con inestabilidad de taludes, desprendimientos y deslizamientos de tierras durante las excavaciones.

- La señalización puede hacerse con carteles, banderolas y cintas cercanas a las zonas críticas.

- Se almacenará equipo apropiado para rescate en caso de emergencias.

Durante el evento:

- Asegurar que el personal y el equipo sean trasladados hacia las zonas seguras.

- Realizar la llamada de alerta de evacuación, con sirenas.

- Mantener la calma, no correr, no exaltarse porque estas actitudes contagian y desatan el pánico.

Después del evento:

- Hacer una inspección completa de las instalaciones, y cualquier tipo de daño debe reportarse para realizar su reparación inmediata.

- Atender al personal o terceras personas, que hayan salido heridos o quedado atrapadas por el evento.

Posibles Accidentes Laborales

Los accidentes laborales suelen generarse muy frecuentes durante las actividades en la etapa constructiva, son originados principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados.

Antes del Evento:

- El Ingeniero de Seguridad deberá Impartir durante las charlas de inicio un programa de prevención de accidentes.

- Se contará con una unidad de primeros auxilios con camillas.

- En el frente de obra debe haber un ambiente de primeros auxilios con personal capacitado y una unidad móvil para el traslado del personal en caso de que hubiera algún accidente.

- Se deberá vigilar el cumplimiento del código de conducta que incluye entre otras cosas la prohibición del consumo de alcohol, requiriendo que se cuente con un Equipo de alcoholemia.

- Colocar en un lugar visible del área de trabajo los números telefónicos de los centros asistenciales y/o de auxilio cercano a la zona de ubicación de la obra.

- El contratista, proporcionará a todo su personal, los implementos de seguridad propios de cada actividad, como cascos, botas, guantes, protectores visuales, etc.

Durante el evento:

- Se paralizarán las actividades de acuerdo a la ubicación de la zona del accidente.

- Se prestará inmediatamente el auxilio al personal accidentado.

- Comunicación inmediata con el jefe de la Unidad de Contingencias.

- Traslado del personal afectado a centros de salud u hospitales según sea la gravedad del caso.

- Evaluación de la situación y primeros auxilios de los afectados.

- Se procederá al aislamiento del personal afectado, procurando que sea en un lugar adecuado, libre de excesivo polvo, humedad y/o condiciones atmosféricas desfavorables.

- Retorno del personal a sus labores normales.

- Informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento.

10.6. **Programa de Cierre de Obra**

El plan de cierre de obra se pondrá en práctica una vez terminado el proyecto de rehabilitación del colegio, con fin de evitar los efectos negativos que puedan causar sobre el medio ambiente, en el cual se tendrá en cuenta la adecuación de las áreas intervenidas y el uso que se le dará al suelo.

El plan contempla actividades como limpieza de terreno, recuperación de áreas verdes proponiendo un nuevo uso que resulte compatible con la zona con el fin de disminuir el impacto ambiental en el lugar.

11. Plan de Compensación Ambiental

Según la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la compensación ambiental son medidas de beneficio ambiental proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causadas por el desarrollo de los proyectos; siempre y cuando no se pudieran adoptar medidas de prevención, mitigación y rehabilitación. Es decir, para compensar se deben agotar todas las demás medidas y se realiza cuando se hacen grandes alteraciones al ecosistema.

12. Conclusiones

- Las partidas que causan mayor impacto negativo son las partidas de CONCRETO Y EXCAVACIÓN.
- La generación de empleo con una ponderación final es de 1003 indica que el factor socioeconómico tiene un impacto positivo.
- La acción más agresiva es el concreto f´c=210kg/cm2- Zapatas cuyo valor de agresividad es de -423

- El valor de fragilidad mayor se da en el factor aire componente ruido cuya fragilidad es de -985.
- Una de las acciones que tienen menor impacto negativo es el curado de superficie en veredas
- Las acciones del concreto que resulta más afectado es el factor AIRE en su componente nivel de ruido con una magnitud de -8 y una importancia de 8.
- La suma total de toda la matriz de Leopold es de -4943.
- El proyecto tendrá viabilidad si es que existe el cumplimiento de la normativa legal y constructiva.
- La ejecución del proyecto mejorara la calidad de vida de los pobladores de la zona. Mejorará el nivel socioeconómico en el área de influencia en la etapa de construcción

13. Recomendaciones

- Se debe de comunicar a la población de la zona (mediante anuncios por radio, periódicos revistos, televisivos) sobre el inicio de las actividades, para evitar conflictos.
- Se recomienda seguir el PMA para controlar, prevenir, mitigar y/o evitar los impactos ambientales generados durante la realización de las actividades del proyecto.
- Se recomienda que el proyecto debe ser supervisado por una persona especialista en medio ambiente y seguridad.
- Expedir el presupuesto necesario para que las medidas de control que se han propuesto puedan ser cumplidas.
- Implementar política de operación y mantenimiento de la infraestructura.
- Establecer programas de seguimiento con el objetivo de preservar los recursos naturales y todo lo concerniente a los aspectos sociales, económicos y culturales

PANEL FOTOGRÁFICO

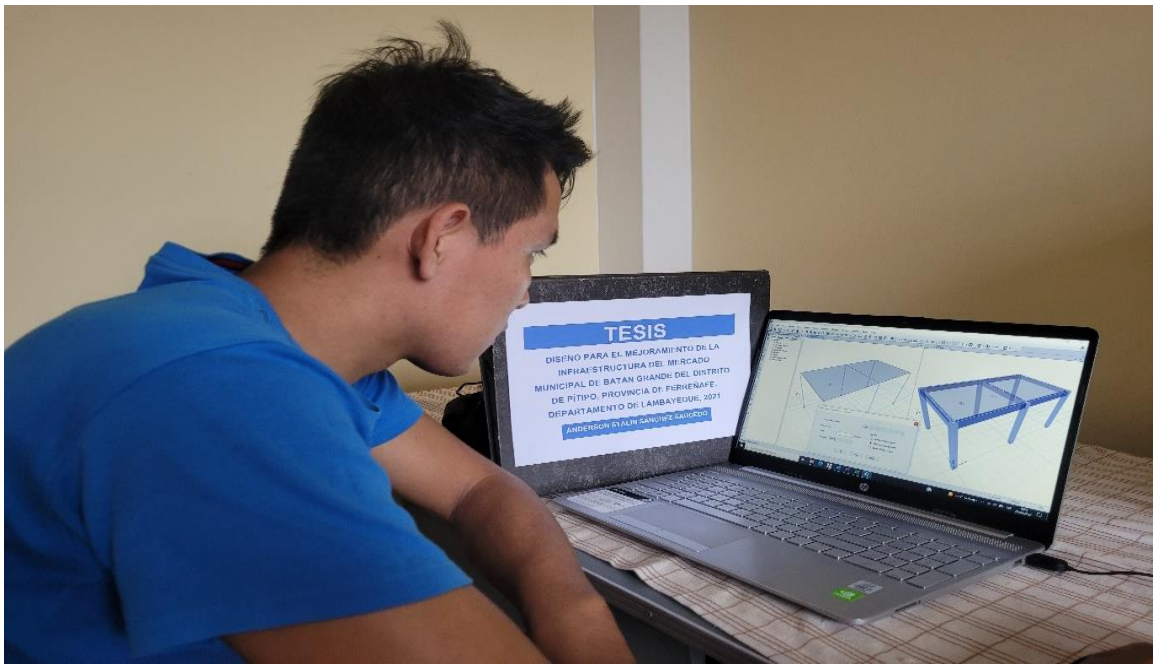
ASESORIA 1 y 2: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

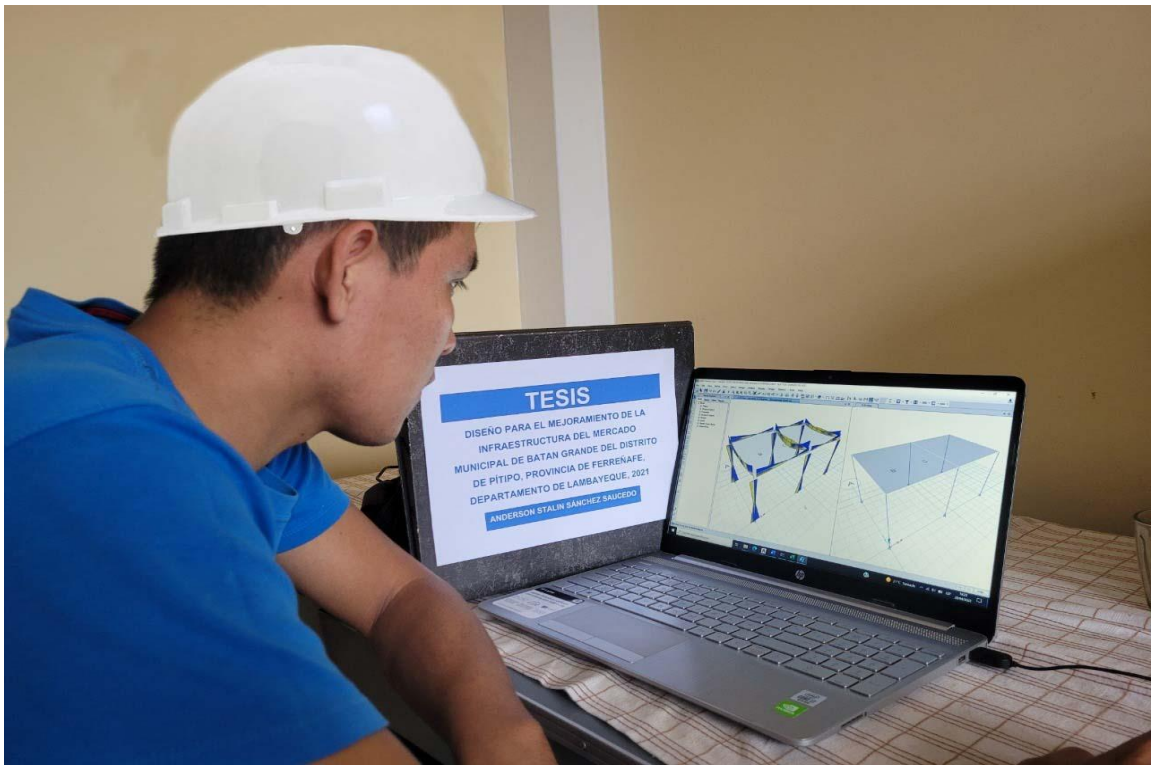
Fuente: Elaboración Propia

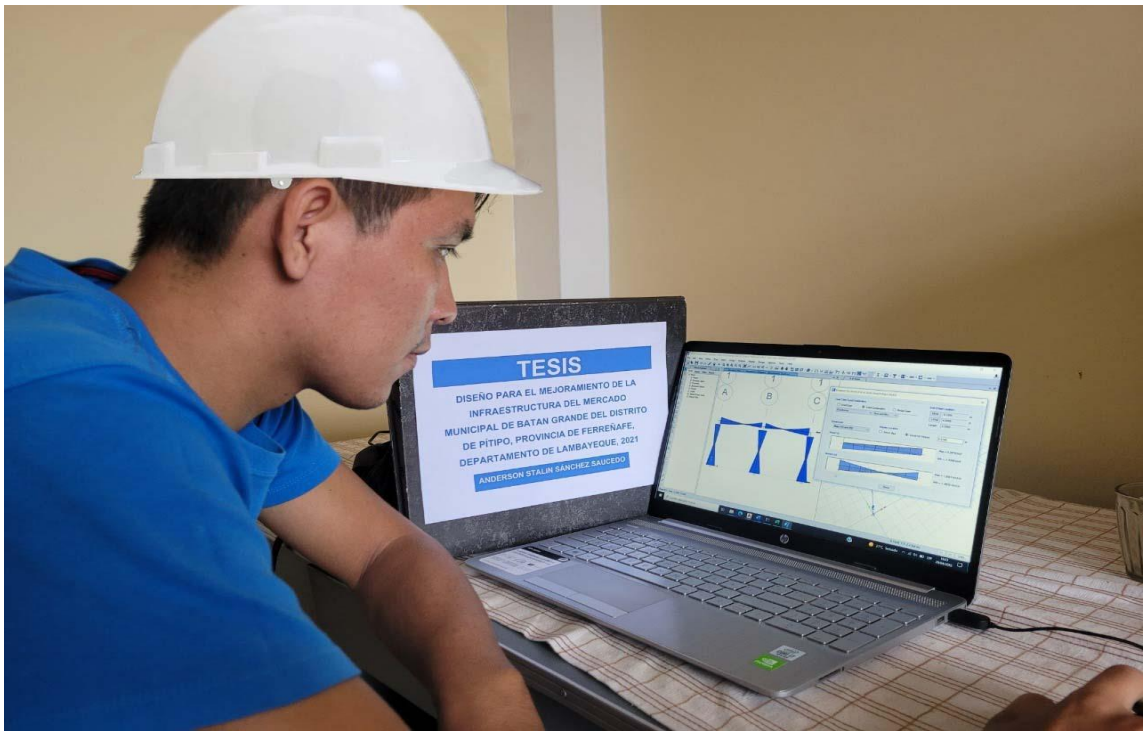
SEMANA 3: ESTUDIO DE SUELOS

Fuente: Elaboración Propia

SEMANA 4: MODELAMIENTO ESTRUCTURAL EN ETABS

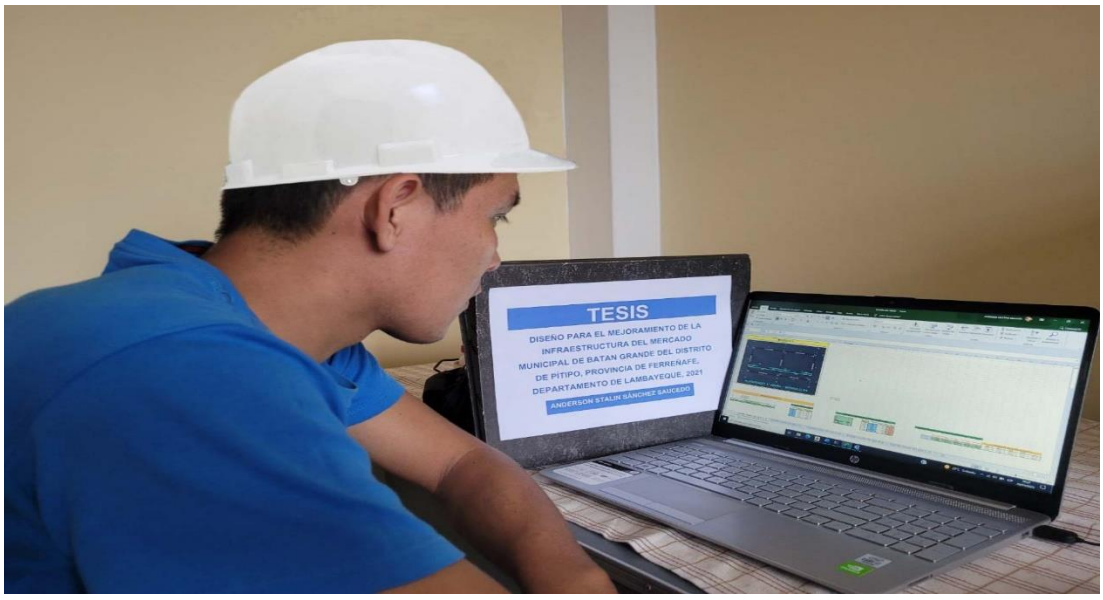


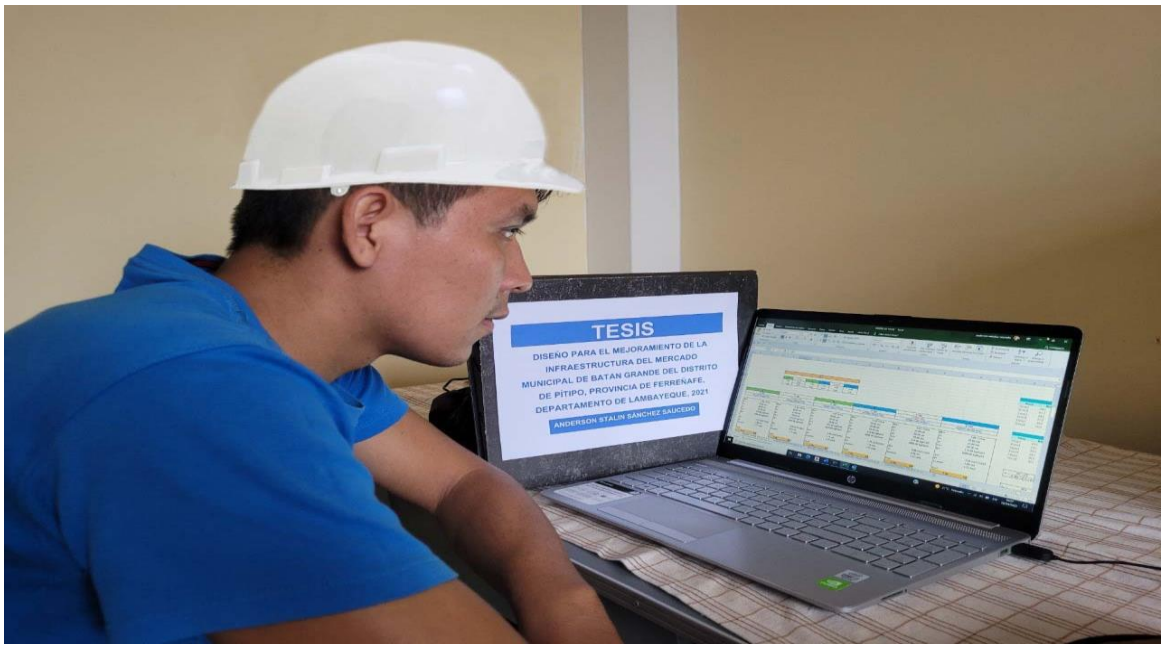




Fuente: Elaboración Propia

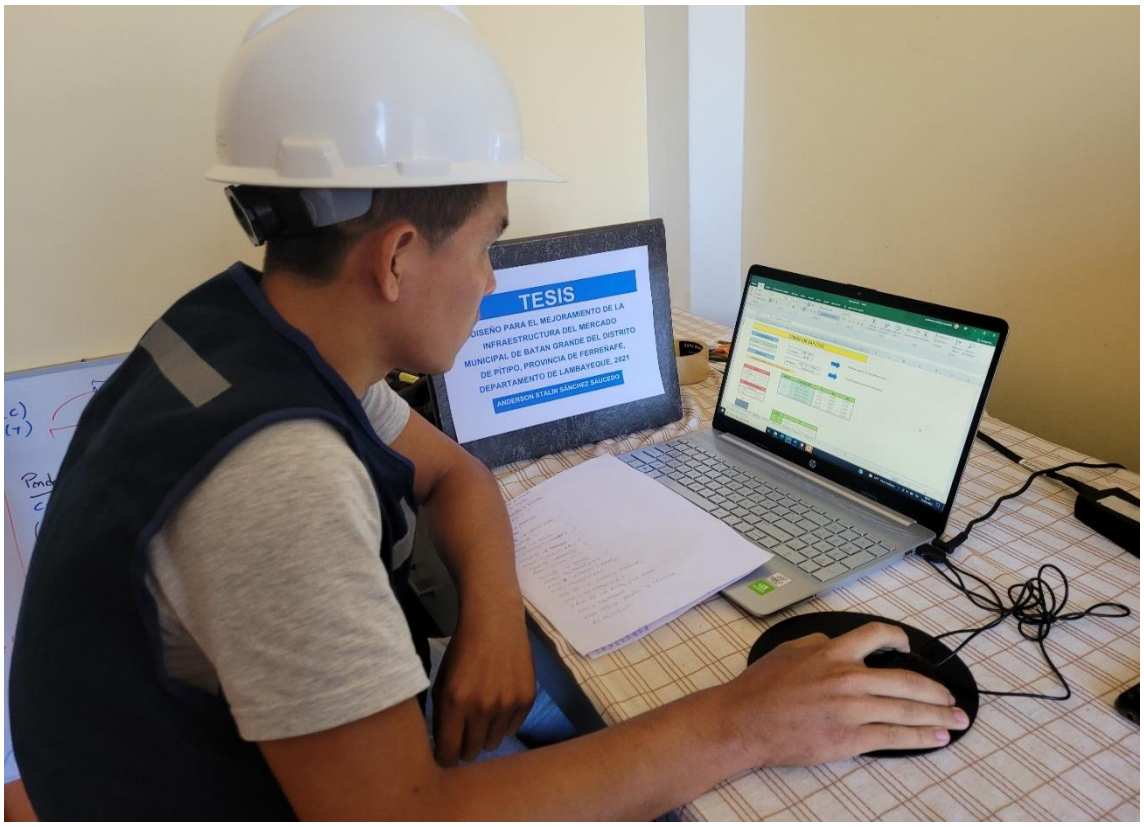
SEMANA 5: DISEÑO DE LOSAS, VIGAS, COLUMNAS Y ELEBORACIÓN DE PLANOS





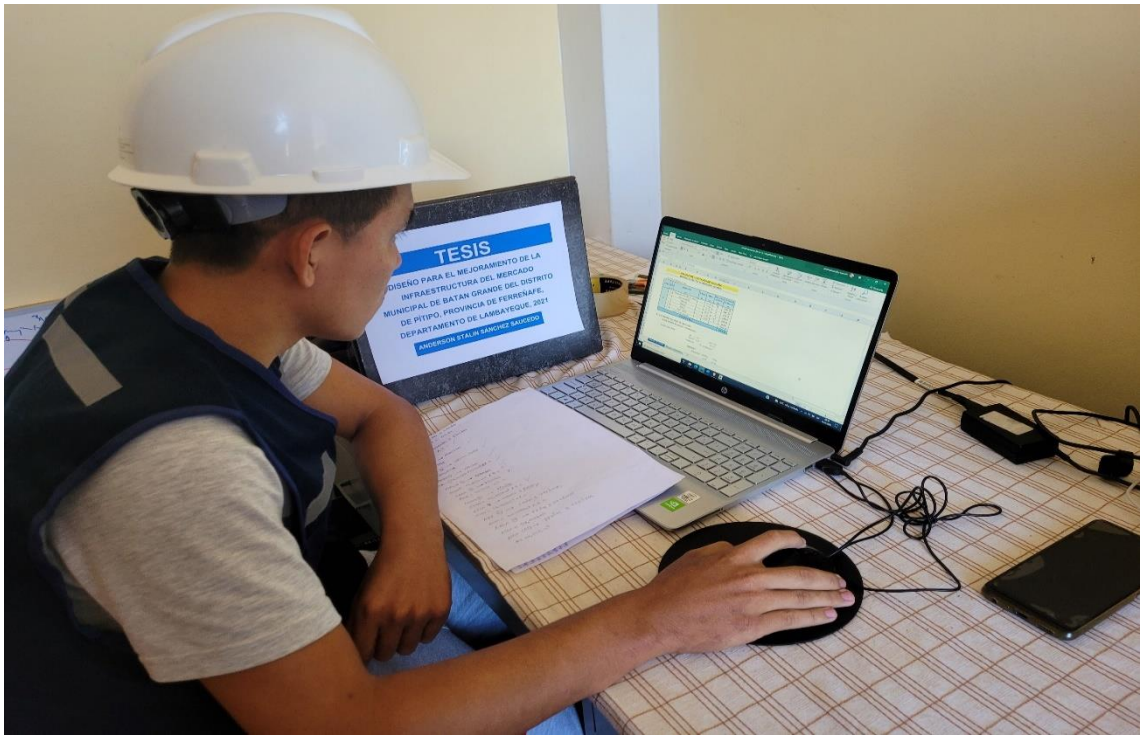
Fuente: Elaboración Propia

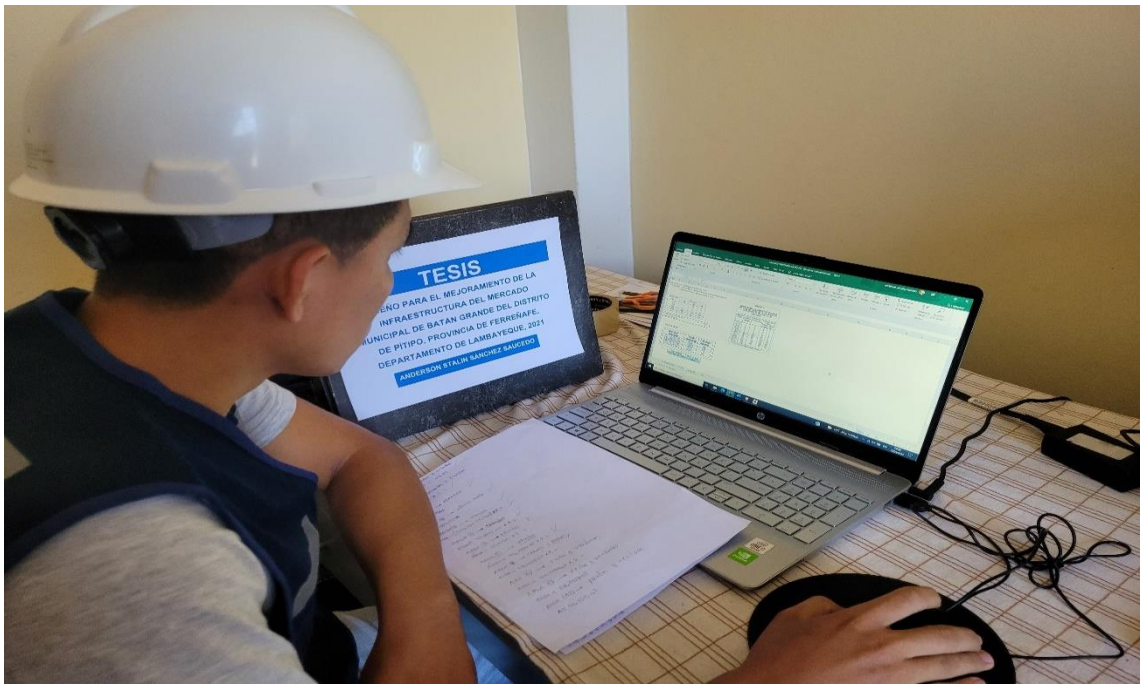
SEMANA 6: DISEÑO CIMENTACIÓN

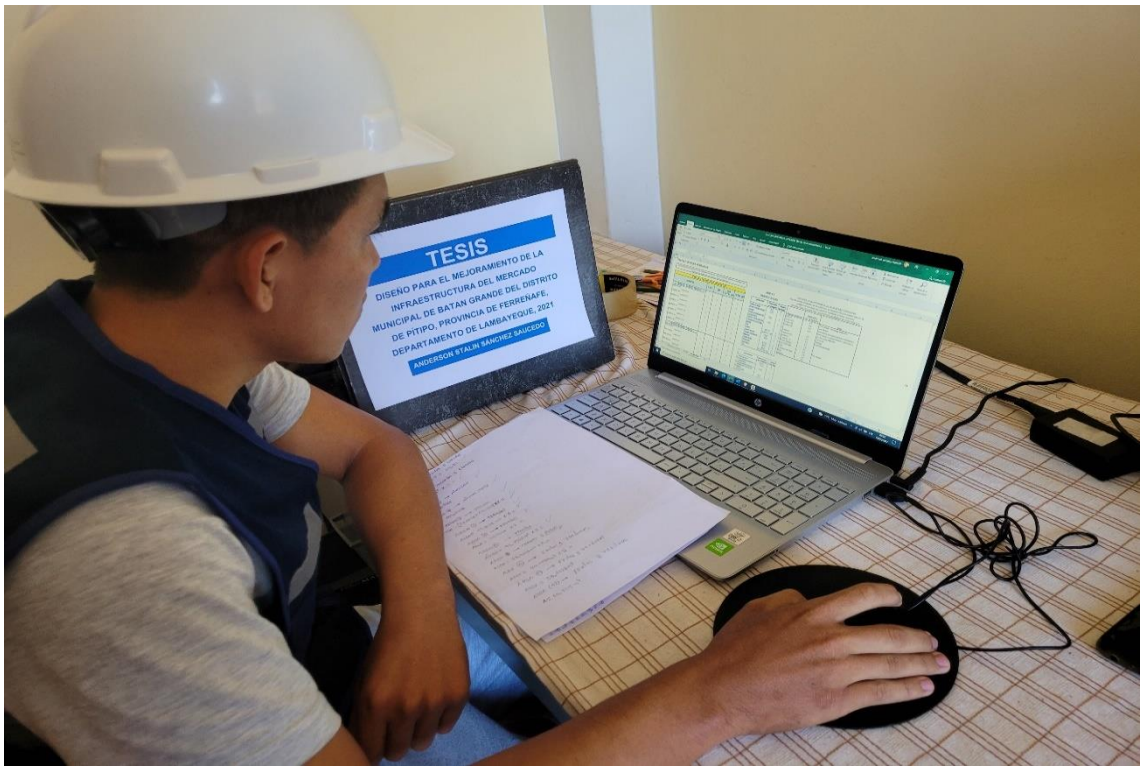


Fuente: Elaboración Propia

SEMANA 7: INSTALACIONES SANITARIAS

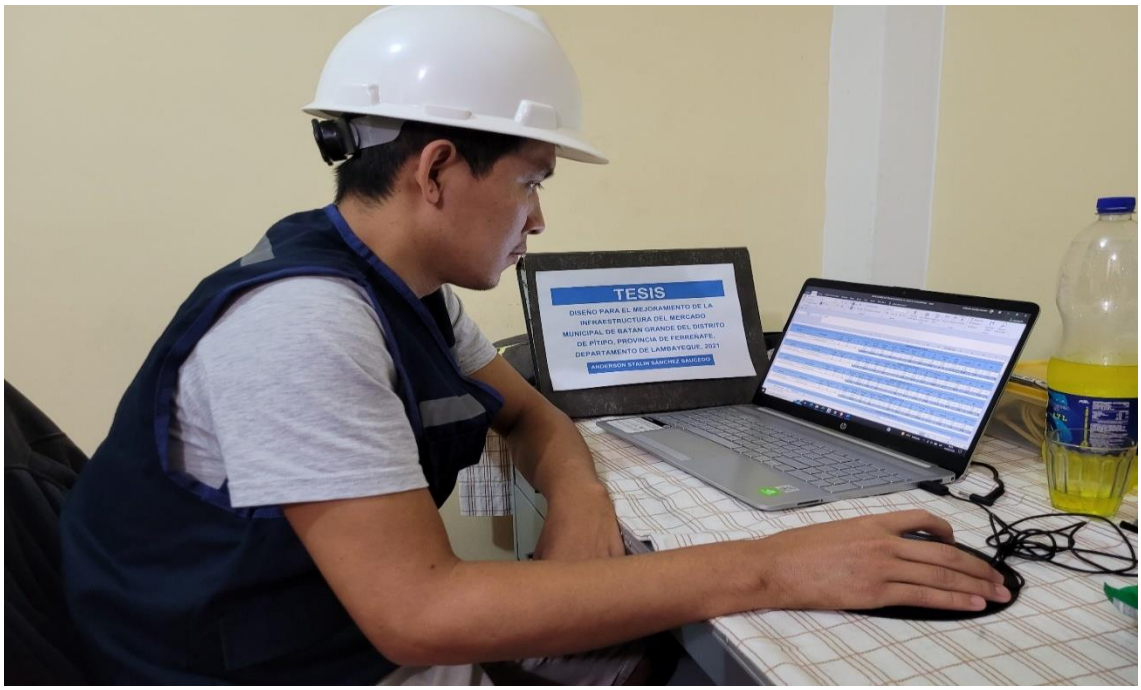


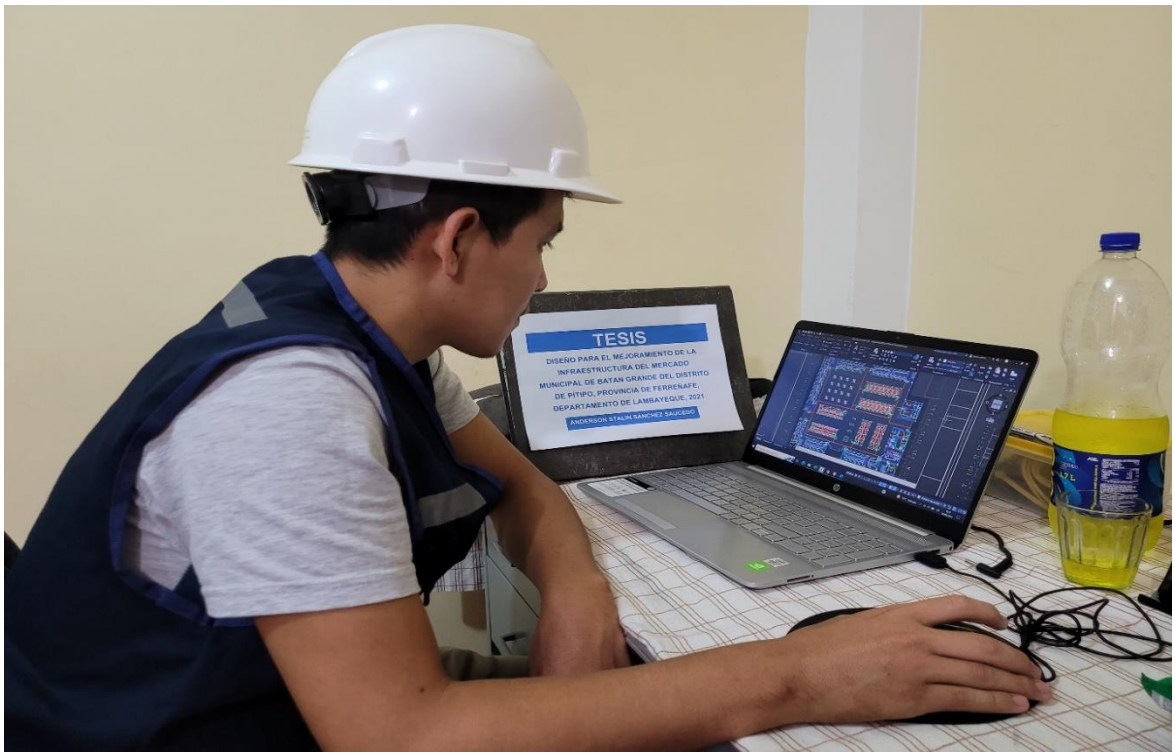




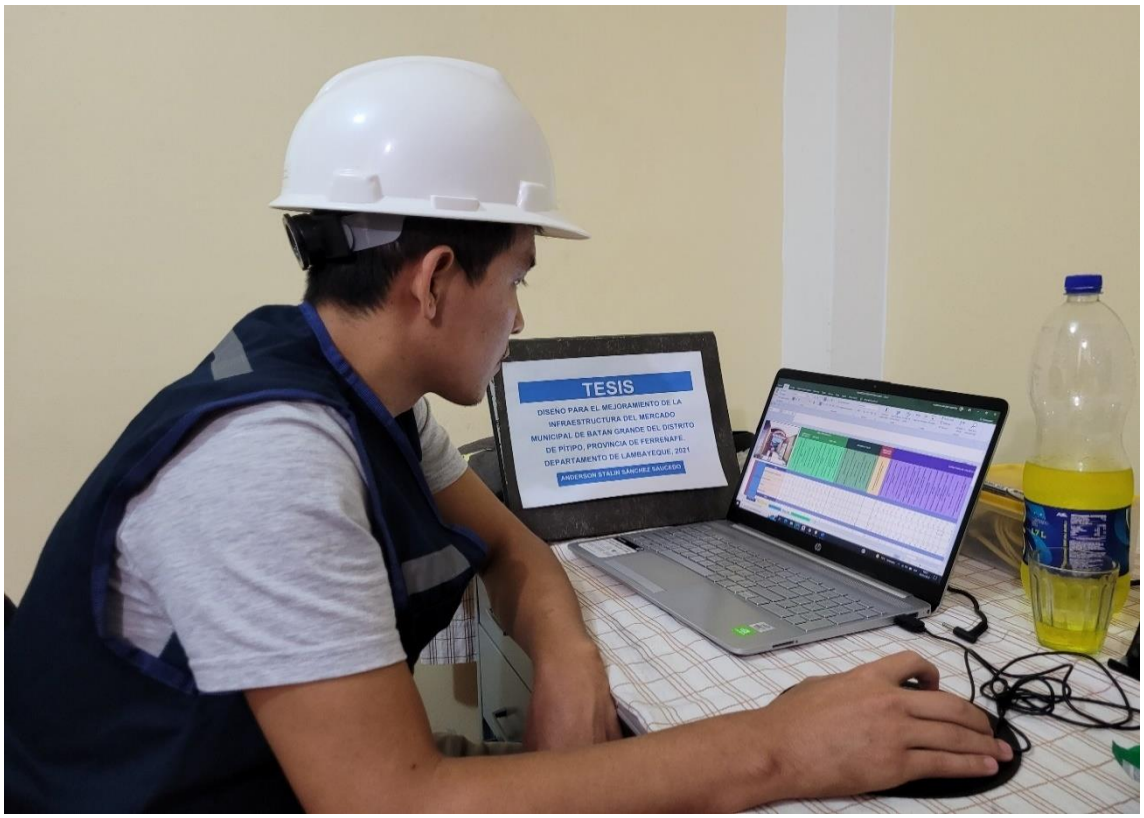
Fuente: Elaboración Propia

SEMANA 8: INSTALACIONES ELECTRICAS Y LA EIA




TESIS
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PÍTIPO, PROVINCIA DE FERRENAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021
ANDERSON STALIN SÁNCHEZ SAUCEDO

TESIS
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PÍTIPO, PROVINCIA DE FERRENAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021
ANDERSON STALIN SÁNCHEZ SAUCEDO

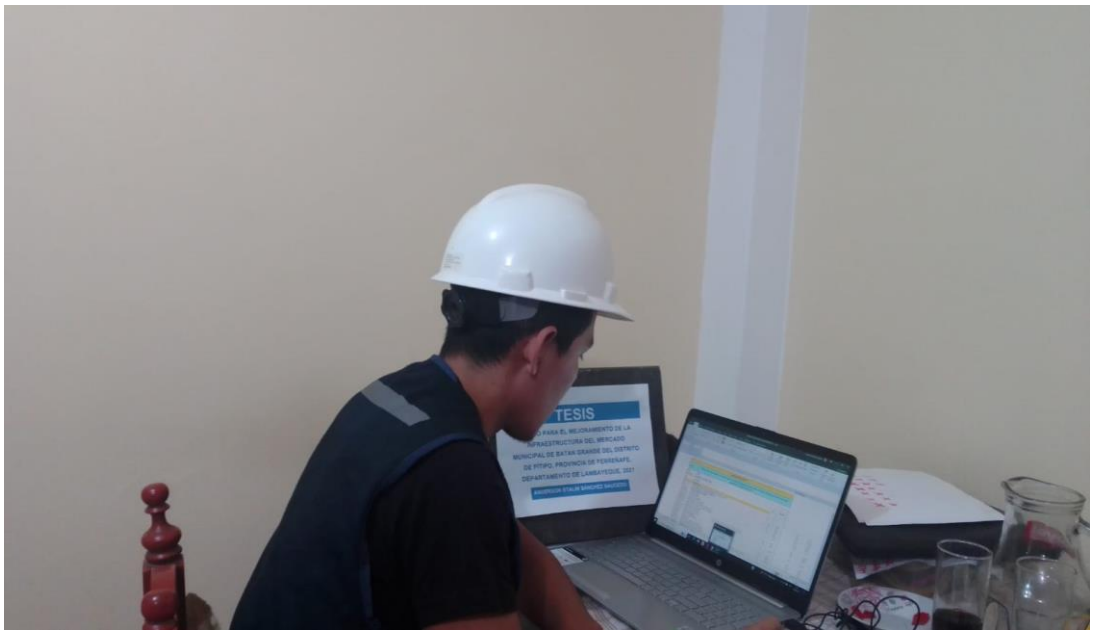


Fuente: Elaboración Propia

SEMANA 9: METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS Y PLANOS

Fuente: Elaboración Propia

SEMANA 10: METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS Y PLANOS



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 01: Documentos

Documento N° 1.1: Constancia de No Existencia de Proyecto.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PÍTIPO

Calle Francisco Muro Moreno Nº 112 - Pítipo - Ferreñafe
www.munipitipo.gob.pe
Municipalidad Distrital de Pítipo
info@munipitipo.gob.pe

CONSTANCIA

El que suscribe Sub Gerente de Infraestructura de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Pitipo;

HACE CONSTAR:

Que el proyecto de tesis denominado **"ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TECNICO DEL MERCADO DE BATANGRANDE, DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021"**. No se encuentra registrado en el Banco de Inversiones del Sistema INVIERTE.PE, ni se encuentra en el banco de proyectos de la Municipalidad Distrital de Pitipo.

Por consiguiente, se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Pitipo, 19 Mayo del 2021

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PITIPO
Ing. José Luis Tucto Sernaqué
SUB GERENTE DE SIDUR

Documento N° 1.2: Declaración jurada.

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **SÁNCHEZ SAUCEDO ANDERSON STALIN** de nacionalidad peruana; con documento nacional de identidad N°77219619, domiciliado en la provincia de Chiclayo Av. Agricultura-Santiago de Chuco, estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del curso de Proyecto de Tesis- Ciclo académico 2021-I DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado: **DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA I NFRAESTRUCTURA DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATANGRANDE DEL DISTRITO DE PÍTIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021** de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid19.

Chiclayo, 12 de junio de 2021

(firma)

Huella Dactilar

Documento N° 1.3: Constancia de Permiso para el levantamiento Topográfico

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PITIPO
FERREÑAFE-LAMBAYEQUE
SUB - GIDUR
"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

CARTA N° 081/2021 – MDP-SGIDUR

Sr. ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO
ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PRESENTE.-

ASUNTO : *SOLICITUD DE PERMISO PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN EL MERCADO CENTRAL DE LA LOCALIDAD DE BATANGRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO.*

REFERENCIA : *a) TRÁMITE DOCUMENTARIO EXP. N° 2187*

FECHA : *PÍTIPO, 16 DE SEPTIEMBRE DE 2021*

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo en calidad de Sub Gerente de Infraestructura de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Pitipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, con atención al documento de la referencia se le concede ***AUTORIZACION*** *para el levantamiento topográfico en el mercado central de la localidad de Batangrande con fines académicos en la elaboración de tesis denominado:* ***"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATANGRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021".***

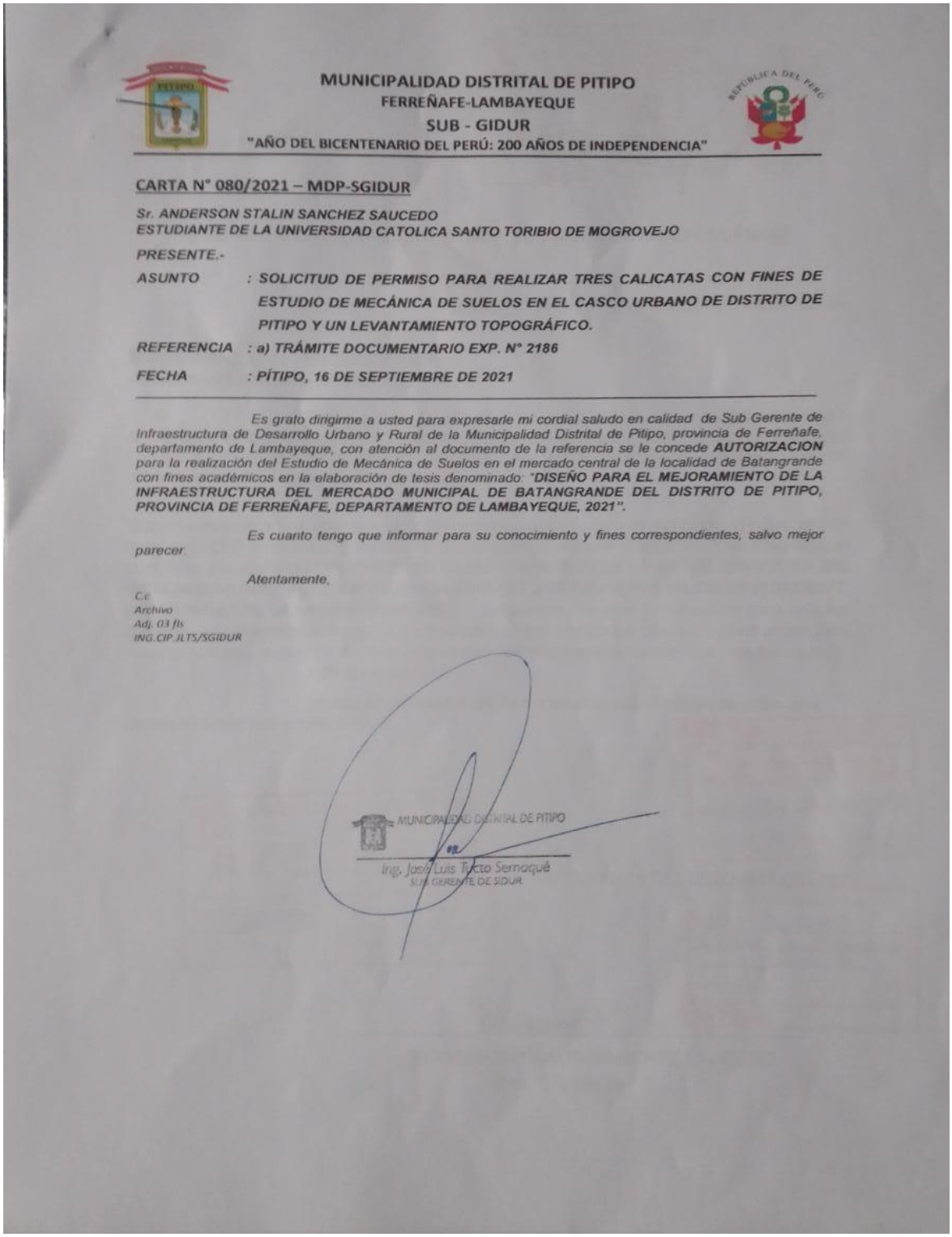
Es cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines correspondientes, salvo mejor parecer.

Atentamente,

C.c.
Archivo
Adj. 03 fls
ING.CIP.JLTS/SGIDUR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PITIPO
Ing. José Luis Tucto Semaqué
SUB GERENTE DE SIDUR

Documento N° 1.4: Constancia de Permiso para el estudio de suelos



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PITIPO
FERREÑAFE-LAMBAYEQUE
SUB - GIDUR
"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

CARTA N° 080/2021 – MDP-SGIDUR

Sr. ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO
ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PRESENTE.-

ASUNTO : SOLICITUD DE PERMISO PARA REALIZAR TRES CALICATAS CON FINES DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN EL CASCO URBANO DE DISTRITO DE PITIPO Y UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

REFERENCIA : a) TRÁMITE DOCUMENTARIO EXP. N° 2186

FECHA : PÍTIPO, 16 DE SEPTIEMBRE DE 2021

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo en calidad de Sub Gerente de Infraestructura de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Pitipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, con atención al documento de la referencia se le concede ***AUTORIZACION*** *para la realización del Estudio de Mecánica de Suelos en el mercado central de la localidad de Batangrande con fines académicos en la elaboración de tesis denominado: "****DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATANGRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021****".*

Es cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines correspondientes, salvo mejor parecer.

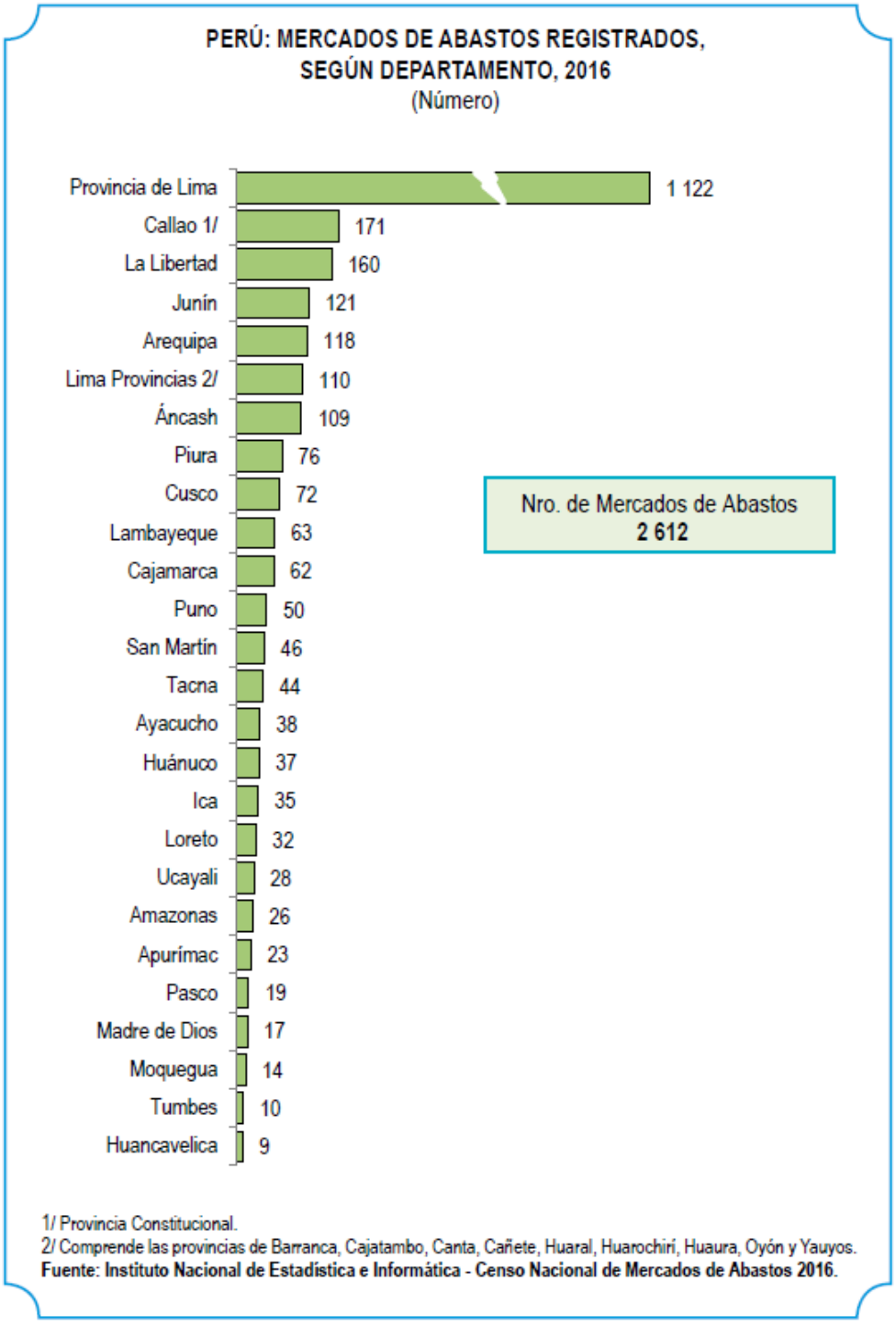
Atentamente,

C.c
Archivo
Adj. 03 fls
ING.CIP JLTS/SGIDUR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PITIPO
Ing. José Luis Tocto Sernaqué
SUB GERENTE DE SIDUR

<u>Anexo N° 02: Cuadros</u>

Cuadro N° 2.1: Número de mercados de abastos en el Perú.



Anexo N° 03: Panel fotografico

Fotografía N° 3.01: Ubicación del proyecto Av. Real S/N

Fuente: Google Maps

Fotografía N° 3.02: Entrada principal del mercado

Fuente: Propia.

Fotografía N° 3.03: Peligrosidad en las coberturas

Fuente: Propia

Fotografía N° 3.04: Techos de maya en mal estado

Fuente: Propia

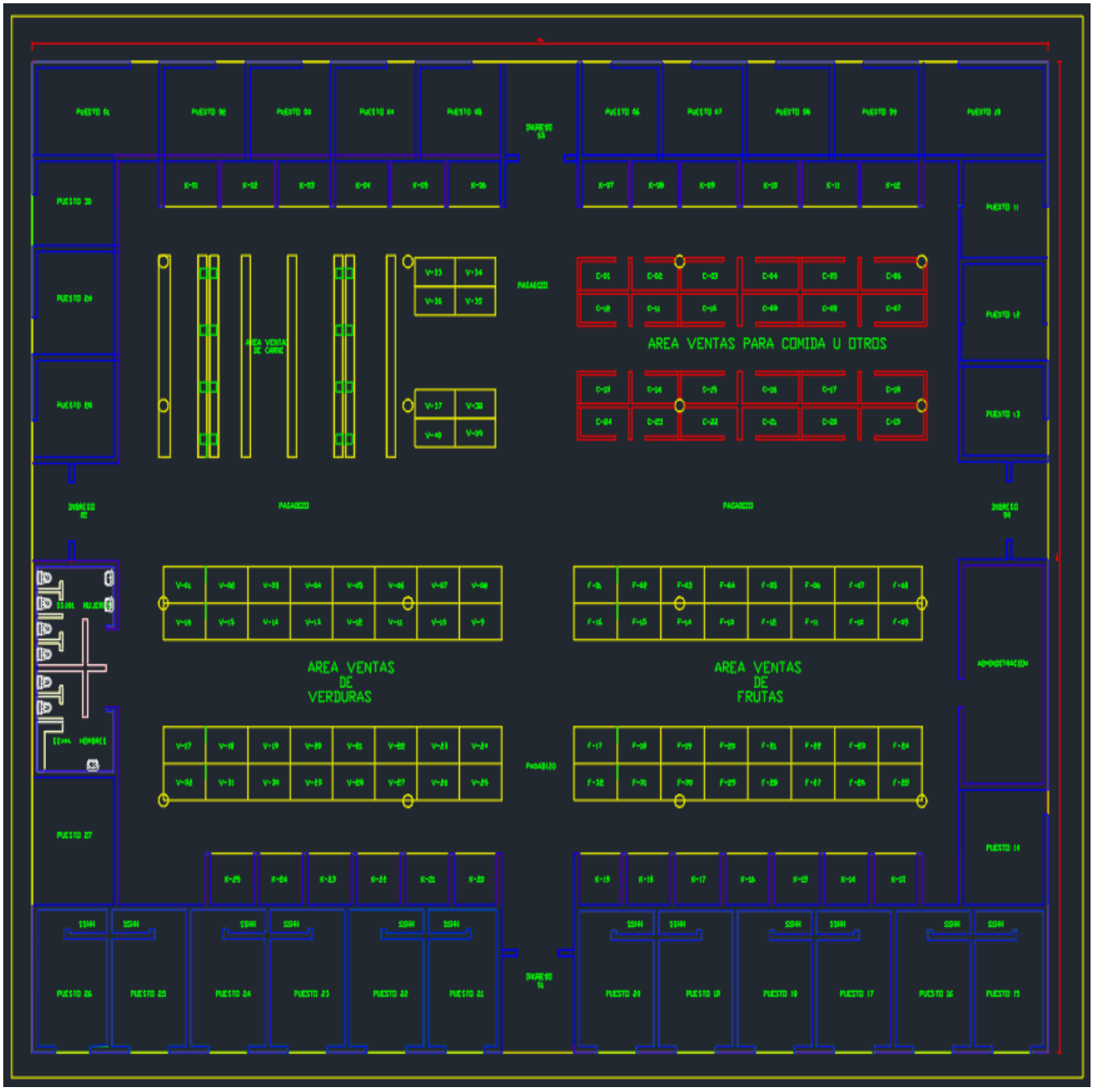
Fotografía N° 3.05: Infraestructura en mal estado del mercado

Fuente: Propia.

Fotografía N° 3.06: Columnas al borde del colapso

Fuente: Propia

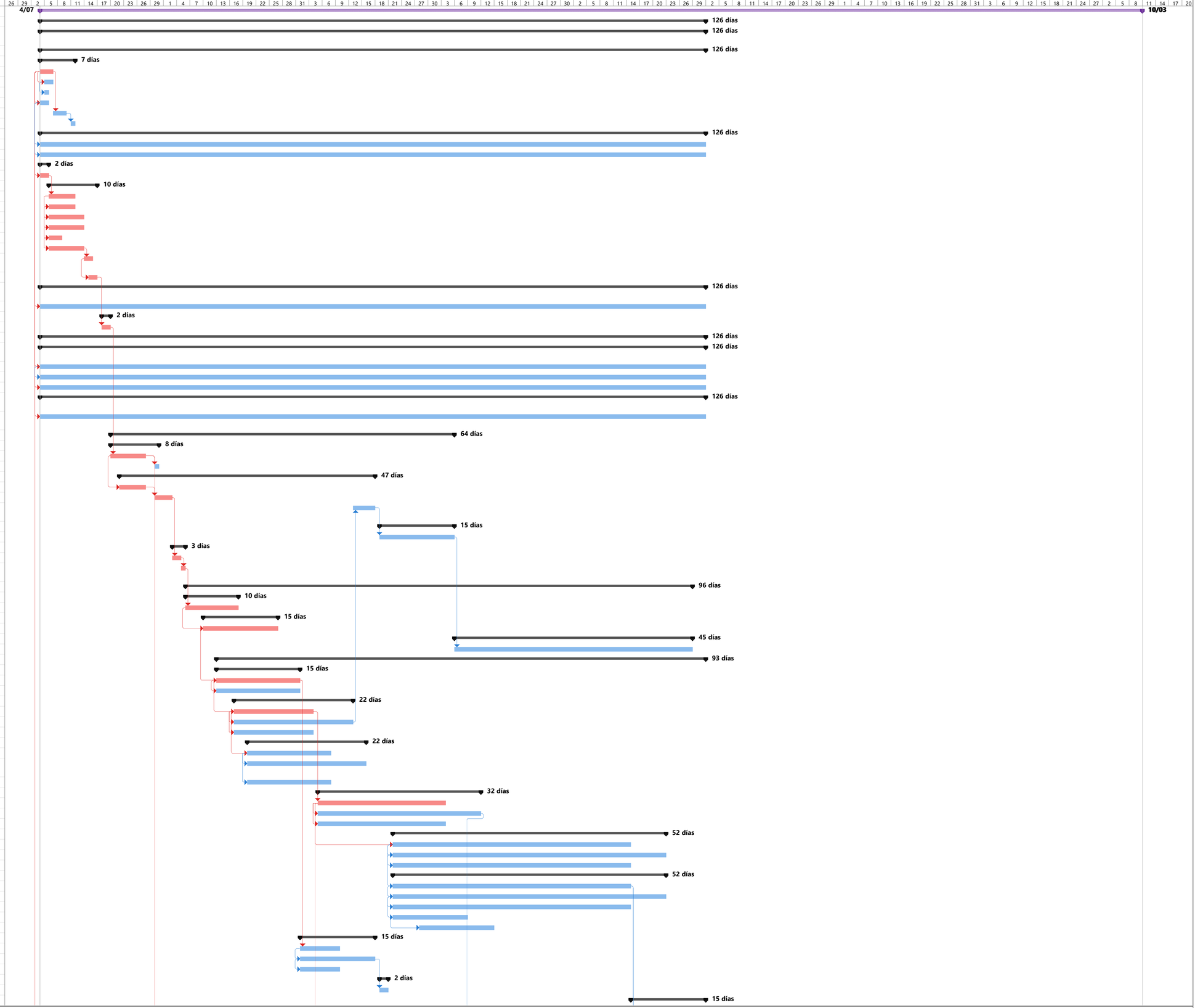
Fotografía N° 3.07: Plano de arquitectura actual del mercado



PLANOS

"Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pitipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021"

Id	ITEM	PARTIDAS	DURACIÓN	COMIENZO
1	**1**	**PROGRAMACIÓN DE OBRA**	**209 días**	**4/07/22**
2	**1.1**	**ESTRUCTURAS**	**126 días**	**4/07/22**
3	**1.1.1**	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**	**126 días**	**4/07/22**
4	**1.1.1.1**	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**	**126 días**	**4/07/22**
5	**1.1.1.1.1**	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**	**7 días**	**4/07/22**
6	1.1.1.1.1.1	OFICINAS DE OBRAS.	3 días	4/07/22
7	1.1.1.1.1.2	ALMACEN DE OBRA	2 días	5/07/22
8	1.1.1.1.1.3	CASETAS DE GUARDIANÍA	1 día	5/07/22
9	1.1.1.1.1.4	BAÑOS PORTATILES PARA OBREROS.	2 días	4/07/22
10	1.1.1.1.1.5	CERCO PERIMÉTRICO PROVISIONAL DURANTE LA OBRA	3 días	7/07/22
11	1.1.1.1.1.6	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20 X 3.60 m	1 día	11/07/22
12	**1.1.1.1.2**	**INSTALACIONES PROVISIONALES**	**126 días**	**4/07/22**
13	1.1.1.1.2.1	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	126 días	4/07/22
14	1.1.1.1.2.2	ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL	126 días	4/07/22
15	**1.1.1.1.3**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2 días**	**4/07/22**
16	1.1.1.1.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.	2 días	4/07/22
17	**1.1.1.1.4**	**DEMOLICIONES**	**10 días**	**6/07/22**
18	1.1.1.1.4.1	DEMOLICION DE CIMIENTOS DE CONCRETO	5 días	6/07/22
19	1.1.1.1.4.2	DEMOLICION DE SOBRECIMIENTO DE CONCRETO	5 días	6/07/22
20	1.1.1.1.4.3	DEMOLICION DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO	7 días	6/07/22
21	1.1.1.1.4.4	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO INCLUYE F.P.	7 días	6/07/22
22	1.1.1.1.4.5	DEMOLICION DE PATIO, VEREDA Y RAMPAS DE CONCRETO	3 días	6/07/22
23	1.1.1.1.4.6	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO KK	7 días	6/07/22
24	1.1.1.1.4.7	ACARREO INTERNO DE MATERIAL DE DESMONTAJE Y DEMOLICION	2 días	14/07/22
25	1.1.1.1.4.8	ELIMINACION DE MATERIAL PROV. DE DEMOLICION	2 días	15/07/22
26	**1.1.1.1.5**	**MOVILIZACION DE CAMPAMENTO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**	**126 días**	**4/07/22**
27	1.1.1.1.5.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	126 días	4/07/22
28	**1.1.1.1.6**	**TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO**	**2 días**	**18/07/22**
29	1.1.1.1.6.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINARES	2 días	18/07/22
30	**1.1.1.2**	**SEGURIDAD Y SALUD**	**126 días**	**4/07/22**
31	**1.1.1.2.1**	**ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**	**126 días**	**4/07/22**
32	1.1.1.2.1.1	EQUIPAMIENTO DE PROTECCION INDIVIDUAL	126 días	4/07/22
33	1.1.1.2.1.2	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD EN OBRA.	126 días	4/07/22
34	1.1.1.2.1.3	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	126 días	4/07/22
35	**1.1.1.2.2**	**RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO**	**126 días**	**4/07/22**
36	1.1.1.2.2.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD.	126 días	4/07/22
37	**1.1.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**64 días**	**20/07/22**
38	**1.1.2.1**	**EXCAVACIONES**	**8 días**	**20/07/22**
39	1.1.2.1.1	EXCAVACION DE ZANJAS: ZAPATAS - CIMIENTOS	7 días	20/07/22
40	1.1.2.1.2	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CISTERNA	1 día	30/07/22
41	**1.1.2.2**	**RELLENOS**	**47 días**	**22/07/22**
42	1.1.2.2.1	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	5 días	22/07/22
43	1.1.2.2.2	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO TIPO ARENILLA	3 días	30/07/22
44	1.1.2.2.3	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO TIPO AFIRMADO	5 días	13/09/22
45	**1.1.2.3**	**NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO**	**15 días**	**19/09/22**
46	1.1.2.3.1	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE PARA PISOS Y VEREDAS	15 días	19/09/22
47	**1.1.2.4**	**ELIMINACION DE EXCAVACIONES**	**3 días**	**3/08/22**
48	1.1.2.4.1	ACARREO INTERNO MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	2 días	3/08/22
49	1.1.2.4.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO, DM=15KM	1 día	5/08/22
50	**1.1.3**	**CONCRETO SIMPLE**	**96 días**	**6/08/22**
51	**1.1.3.1**	**SOLADOS**	**10 días**	**6/08/22**
52	1.1.3.1.1	SOLADO e=4", f'c = 100 kg/cm²	10 días	6/08/22
53	**1.1.3.2**	**CIMIENTOS CORRIDOS**	**15 días**	**10/08/22**
54	1.1.3.2.1	CIMIENTO CORRIDO F´C=140 Kg/cm2 + 30% PG (Max 4")	15 días	10/08/22
55	**1.1.3.3**	**FALSO PISO**	**45 días**	**6/10/22**
56	1.1.3.3.1	FALSO PISO E=4", F´C=140 Kg/cm2	45 días	6/10/22
57	**1.1.4**	**CONCRETO ARMADO**	**93 días**	**13/08/22**
58	**1.1.4.1**	**ZAPATAS**	**15 días**	**13/08/22**
59	1.1.4.1.1	ZAPATAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	15 días	13/08/22
60	1.1.4.1.2	ZAPATAS - ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2	15 días	13/08/22
61	**1.1.4.2**	**VIGA DE CONEXION**	**22 días**	**17/08/22**
62	1.1.4.2.1	VIGAS DE CONEXION - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	15 días	17/08/22
63	1.1.4.2.2	VIGAS DE CONEXION - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	22 días	17/08/22
64	1.1.4.2.3	VIGA DE CONEXION - ACERO FY=4200 KG/CM2	15 días	17/08/22
65	**1.1.4.3**	**SOBRECIMIENTO REFORZADO**	**22 días**	**20/08/22**
66	1.1.4.3.1	SOBRECIMIENTO REFORZADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2.	15 días	20/08/22
67	1.1.4.3.2	SOBRECIMIENTO REFORZADO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	22 días	20/08/22
68	1.1.4.3.3	SOBRECIMIENTO REFORZADO - ACERO FY=4200 KG/CM2	15 días	20/08/22
69	**1.1.4.4**	**COLUMNAS**	**32 días**	**5/09/22**
70	1.1.4.4.1	COLUMNAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	25 días	5/09/22
71	1.1.4.4.2	COLUMNAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	32 días	5/09/22
72	1.1.4.4.3	COLUMNAS - ACERO F'Y= 4200 Kg/cm2	25 días	5/09/22
73	**1.1.4.5**	**VIGAS**	**52 días**	**22/09/22**
74	1.1.4.5.1	VIGAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	45 días	22/09/22
75	1.1.4.5.2	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	52 días	22/09/22
76	1.1.4.5.3	VIGAS - ACERO F´Y=4200 kg/cm2	45 días	22/09/22
77	**1.1.4.6**	**LOSA ALIGERADA**	**52 días**	**22/09/22**
78	1.1.4.6.1	LOSA ALIGERADA - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	45 días	22/09/22
79	1.1.4.6.2	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	52 días	22/09/22
80	1.1.4.6.3	LOSA ALIGERADA - ACERO FY=4200 KG/CM2	45 días	22/09/22
81	1.1.4.6.4	LOSA ALIGERADA - LADRILLO HUECO 15X30X30	15 días	22/09/22
82	1.1.4.6.5	LOSA ALIGERADA -LADRILLO HUECO 20X30X30	15 días	28/09/22
83	**1.1.4.7**	**CISTERNA**	**15 días**	**1/09/22**
84	1.1.4.7.1	CISTERNA - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	8 días	1/09/22
85	1.1.4.7.2	CISTERNA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	15 días	1/09/22
86	1.1.4.7.3	CISTERNA - ACERO F´Y=4200 Kg/cm2	8 días	1/09/22
87	**1.1.4.8**	**TANQUE ELEVADO**	**2 días**	**19/09/22**
88	1.1.4.8.1	TANQUE ELEVADO - ROTOPLAS	2 días	19/09/22
89	**1.1.4.9**	**ESCALERA**	**15 días**	**15/11/22**

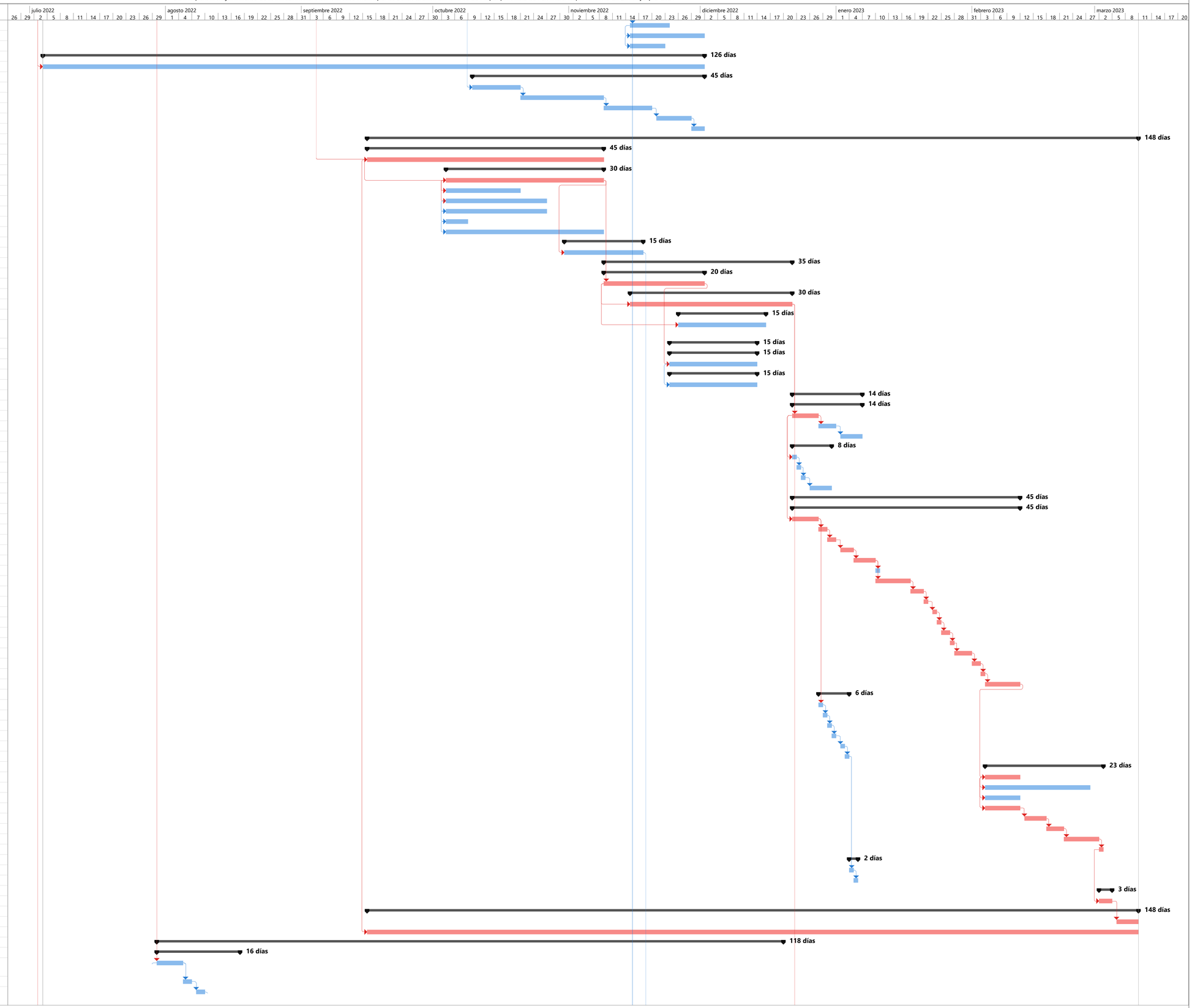


Fecha: 5/06/22

Tarea · Hito · Resumen del proyecto · Hito inactivo · Tarea manual · Informe de resumen manual · solo el comienzo · Tareas externas · Fecha límite · División crítica · Progreso manual
División · Resumen · Tarea inactiva · Resumen inactivo · solo duración · Resumen manual · solo fin · Hito externo · Tareas críticas · Progreso

"Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pitipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, 2021"

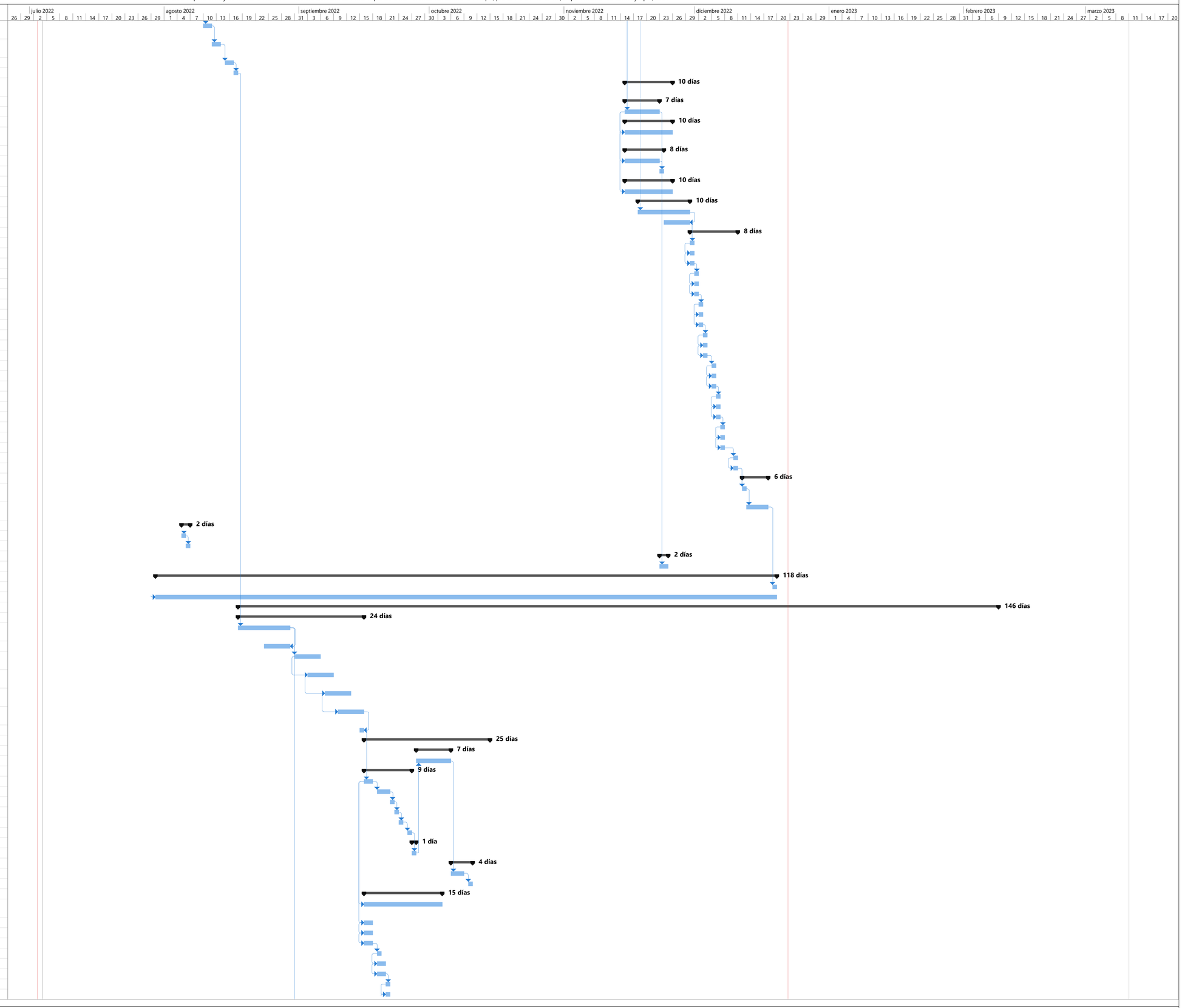
Id	ITEM	PARTIDAS	DURACIÓN	COMIENZO
90	1.1.4.9.1	ESCALERA - CONCRETO F'C=210 KG/CM2.	8 días	15/11/22
91	1.1.4.9.2	ESCALERA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	15 días	15/11/22
92	1.1.4.9.3	ESCALERA - ACERO FY=4200 KG/CM2.	7 días	15/11/22
93	**1.1.5**	**VARIOS**	**126 días**	**4/07/22**
94	1.1.5.1	FLETE TERRESTRE ESTRUCTURAS	126 días	4/07/22
95	**1.1.6**	**ESTRUCTURAS METÁLICAS**	**45 días**	**10/10/22**
96	1.1.6.1	COLUMNAS	10 días	10/10/22
97	1.1.6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARCO METÁLICO PARABOLICO	15 días	21/10/22
98	1.1.6.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ARRIOSTRE METÁLICO	10 días	9/11/22
99	1.1.6.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE VIGUETA METALICA	7 días	21/11/22
100	1.1.6.5	TEMPLADORES METALICOS D= 1/2"	3 días	29/11/22
101	**1.2**	**ARQUITECTURA**	**148 días**	**16/09/22**
102	**1.2.1**	**MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA**	**45 días**	**16/09/22**
103	1.2.1.1	MUROS DE LADRILLO KK ARCILLA 18 HUECOS DE SOGA	45 días	16/09/22
104	**1.2.2**	**REVOQUES Y REVESTIMIENTOS**	**30 días**	**4/10/22**
105	1.2.2.1	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E=1.5cm, C:A; 1:5	30 días	4/10/22
106	1.2.2.2	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES, E=1.5 cm, C:A: 1:5	15 días	4/10/22
107	1.2.2.3	TARRAJEO EN COLUMNAS Y COLUMNETAS, E=1.5cm, C:A; 1:5	20 días	4/10/22
108	1.2.2.4	TARRAJEO EN VIGAS	20 días	4/10/22
109	1.2.2.5	VESTIDURA DE DERRAMES, C:A; 1:5	5 días	4/10/22
110	1.2.2.6	BRUÑAS SEGUN DETALLE	30 días	4/10/22
111	**1.2.3**	**CIELORRASOS**	**15 días**	**31/10/22**
112	1.2.3.1	CIELO RASO CON MEZCLA E=1.5CM, C:A 1:5	15 días	31/10/22
113	**1.2.4**	**PISOS Y PAVIMENTOS**	**35 días**	**9/11/22**
114	**1.2.4.1**	**CONTRAPISOS**	**20 días**	**9/11/22**
115	1.2.4.1.1	CONTRAPISO E=25 MM	20 días	9/11/22
116	**1.2.4.2**	**PISOS**	**30 días**	**15/11/22**
117	1.2.4.2.1	PISO CERÁMICO ALTO TRÁNSITO 40X40 CM	30 días	15/11/22
118	**1.2.4.3**	**LOSAS**	**15 días**	**26/11/22**
119	1.2.4.3.1	VEREDA CONCRETO 175 KG/CM² E=6" ACAB. PULIDO Y BRUÑADO	15 días	26/11/22
120	**1.2.5**	**ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS**	**15 días**	**24/11/22**
121	**1.2.5.1**	**ZOCALOS**	**15 días**	**24/11/22**
122	1.2.5.1.1	ZÓCALO DE CERÁMICA DE 40X40 CM	15 días	24/11/22
123	**1.2.5.2**	**CONTRAZOCALOS**	**15 días**	**24/11/22**
124	1.2.5.2.1	CONTRAZÓCALO DE CERAMICA DE 10X40 CM	15 días	24/11/22
125	**1.2.6**	**CARPINTERIA DE MADERA**	**14 días**	**22/12/22**
126	**1.2.6.1**	**PUERTAS**	**14 días**	**22/12/22**
127	1.2.6.1.1	PUERTA DE MADERA 1.2 X 2.5	5 días	22/12/22
128	1.2.6.1.2	PUERTA DE MADERA 1 X 2.5	4 días	28/12/22
129	1.2.6.1.3	PUERTA DE MADERA ENCHAPADO CON MELAMINE 0.7 X 1.75	5 días	2/01/23
130	**1.2.6.2**	**VENTANAS**	**8 días**	**22/12/22**
131	1.2.6.2.1	VENTANA ALTAS DE MADERA 2.45 X 0.6	1 día	22/12/22
132	1.2.6.2.2	VENTANA ALTAS DE MADERA 2.75 X 0.6	1 día	23/12/22
133	1.2.6.2.3	VENTANA ALTAS DE MADERA 0.6 X 0.6	1 día	24/12/22
134	1.2.6.2.4	VENTANA ALTAS DE MADERA 1.5X 1.4	5 días	26/12/22
135	**1.2.7**	**CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA**	**45 días**	**22/12/22**
136	**1.2.7.1**	**PUERTAS**	**45 días**	**22/12/22**
137	1.2.7.1.1	CORTINAS ENRROLLABLES 1.80 X 2.65	5 días	22/12/22
138	1.2.7.1.2	CORTINAS ENRROLLABLES 1.45 X 2.65	2 días	28/12/22
139	1.2.7.1.3	CORTINAS ENRROLLABLES 2.4 X 2.65	2 días	30/12/22
140	1.2.7.1.4	CORTINAS ENRROLLABLES 1.65 X 2.65	3 días	2/01/23
141	1.2.7.1.5	CORTINAS ENRROLLABLES 3.85 X 2.65	4 días	5/01/23
142	1.2.7.1.6	CORTINAS ENRROLLABLES 3.45 X 2.65	1 día	10/01/23
143	1.2.7.1.7	CORTINAS ENRROLLABLES 1.90 X 2.65	7 días	10/01/23
144	1.2.7.1.8	CORTINAS ENRROLLABLES 2.80 X 2.65	3 días	18/01/23
145	1.2.7.1.9	CORTINAS ENRROLLABLES 4.20 X 3	1 día	21/01/23
146	1.2.7.1.10	CORTINAS ENRROLLABLES 4.05 X 3	1 día	23/01/23
147	1.2.7.1.11	CORTINAS ENRROLLABLES 1 X 3	1 día	24/01/23
148	1.2.7.1.12	CORTINAS ENRROLLABLES 4 X 2.65	2 días	25/01/23
149	1.2.7.1.13	CORTINAS ENRROLLABLES 5.10 X 2.65	1 día	27/01/23
150	1.2.7.1.14	CORTINAS ENRROLLABLES 1.25 X 2.65	3 días	28/01/23
151	1.2.7.1.15	CORTINAS ENRROLLABLES 4 X 2.65	2 días	1/02/23
152	1.2.7.1.16	CORTINAS ENRROLLABLES 4.60 X 2.65	1 día	3/02/23
153	1.2.7.1.17	CORTINAS ENRROLLABLES 2.50 X 2.65	7 días	4/02/23
154	**1.2.7.2**	**VENTANAS**	**6 días**	**28/12/22**
155	1.2.7.2.1	VENTANAS METALICAS DE 1.40 X 1.45	1 día	28/12/22
156	1.2.7.2.2	VENTANAS METALICAS DE 1.20 X 1.45	1 día	29/12/22
157	1.2.7.2.3	VENTANAS METALICAS DE 2.50 X 1.45	1 día	30/12/22
158	1.2.7.2.4	VENTANAS METALICAS DE 2.60 X 1.45	1 día	31/12/22
159	1.2.7.2.5	VENTANAS METALICAS DE 1.90 X 1.45	1 día	2/01/23
160	1.2.7.2.6	VENTANAS METALICAS DE 2.80 X 1.45	1 día	3/01/23
161	**1.2.8**	**PINTURA**	**23 días**	**4/02/23**
162	1.2.8.1	PINTURA LÁTEX 2 MANOS EN CIELO RASO	7 días	4/02/23
163	1.2.8.2	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS INTERIORES	20 días	4/02/23
164	1.2.8.3	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS EXTERIORES	7 días	4/02/23
165	1.2.8.4	PINTURA LATEX 2 MANOS EN COLUMNAS Y COLUMNETAS	7 días	4/02/23
166	1.2.8.5	PINTURA LATEX 2 MANOS EN VIGAS	5 días	13/02/23
167	1.2.8.6	PINTURA LATEX 02 MANOS EN VESTIDURA DE DERRAMES	3 días	18/02/23
168	1.2.8.7	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO DE CEMENTO	7 días	22/02/23
169	1.2.8.8	PINTADO DE LETRAS EN PORTICO	1 día	2/03/23
170	**1.2.9**	**JUNTAS**	**2 días**	**4/01/23**
171	1.2.9.1	JUNTA DE DILATACIÓN RELLENO CON MORTERO ASFALTICO E=1"	1 día	4/01/23
172	1.2.9.2	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	1 día	5/01/23
173	**1.2.10**	**SEÑALIZACION**	**3 días**	**2/03/23**
174	1.2.10.1	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	3 días	2/03/23
175	**1.2.11**	**OTROS**	**148 días**	**16/09/22**
176	1.2.11.1	LIMPIEZA DE OBRA FINAL	5 días	6/03/23
177	1.2.11.2	FLETE TERRESTRE ARQUITECTURA	148 días	16/09/22
178	**1.3**	**INSTALACIONES ELECTRICAS**	**118 días**	**30/07/22**
179	**1.3.1**	**CONEXION A LA RED EXTERNA DE MEDIDORES**	**16 días**	**30/07/22**
180	1.3.1.1	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL DE ZANJAS P/INSTALACIONES ELECTRICAS	5 días	30/07/22
181	1.3.1.2	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE ZANJA	2 días	5/08/22
182	1.3.1.3	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO P/ TUBERIA ELECTRICA, ARENILLA (h=0.05m).	2 días	8/08/22



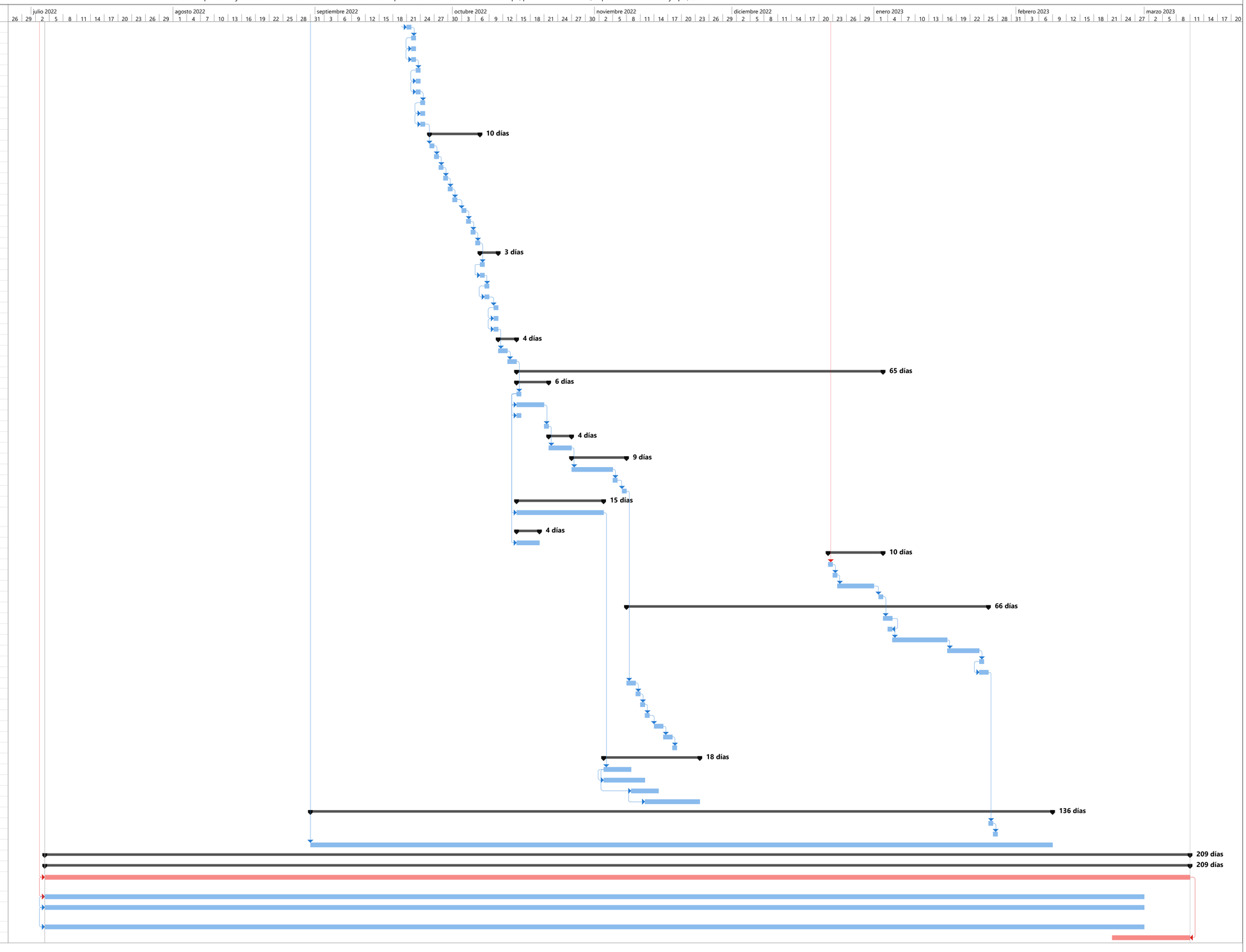
Fecha: 5/06/22

Tarea, Hito, Resumen del proyecto, Hito inactivo, Tarea manual, Informe de resumen manual, solo el comienzo, Tareas externas, Fecha límite, División crítica, Progreso manual
División, Resumen, Tarea inactiva, Resumen inactivo, solo duración, Resumen manual, solo fin, Hito externo, Tareas críticas, Progreso

Id	ITEM	PARTIDAS	DURACIÓN	COMIENZO
183	1.3.1.4	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN P/ TUBERIA ELECTRICA, ARENILLA (h=0.10m).	2 días	10/08/22
184	1.3.1.5	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERIA DE INST. ELECTRICAS, con tierra cernida e=0.15m	2 días	12/08/22
185	1.3.1.6	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	2 días	15/08/22
186	1.3.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=15KM	1 día	17/08/22
187	**1.3.2**	**SALIDA PARA ALUMNBRADO , TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SEÑALES DEBILES**	**10 días**	**15/11/22**
188	**1.3.2.1**	**SALIDA PARA ALUMBRADO**	**7 días**	**15/11/22**
189	1.3.2.1.1	SALIDA PARA ALUMBRADO DE TECHO (ADOSADO)	7 días	15/11/22
190	**1.3.2.2**	**SALIDA PARA TOMACORRIENTES**	**10 días**	**15/11/22**
191	1.3.2.2.1	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA-ADOSADO A PARED	10 días	15/11/22
192	**1.3.2.3**	**SALIDA PARA INTERRUPTOR DE ALUMBRADO**	**8 días**	**15/11/22**
193	1.3.2.3.1	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	7 días	15/11/22
194	1.3.2.3.2	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	1 día	23/11/22
195	**1.3.3**	**CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS**	**10 días**	**15/11/22**
196	1.3.3.1	TUBERIA PVC Ø 20 mm	10 días	15/11/22
197	**1.3.4**	**CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS**	**10 días**	**18/11/22**
198	1.3.4.1	SUMINISTRO E INST. DE ALIM.CAB. NH-80 2X2.5mm2	10 días	18/11/22
199	1.3.4.2	SUMINISTRO E INST. DE ALIM.CAB. NH-80 2X4mm2	5 días	24/11/22
200	**1.3.5**	**TABLEROS**	**8 días**	**30/11/22**
201	1.3.5.1	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -01, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	30/11/22
202	1.3.5.2	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -02, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	30/11/22
203	1.3.5.3	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -03, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	30/11/22
204	1.3.5.4	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -04, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	1/12/22
205	1.3.5.5	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -05, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	1/12/22
206	1.3.5.6	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -06, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	1/12/22
207	1.3.5.7	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -07, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	2/12/22
208	1.3.5.8	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -08, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	2/12/22
209	1.3.5.9	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -09, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	2/12/22
210	1.3.5.10	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -10, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	3/12/22
211	1.3.5.11	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -11, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	3/12/22
212	1.3.5.12	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -12, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	3/12/22
213	1.3.5.13	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -13, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	5/12/22
214	1.3.5.14	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -14, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	5/12/22
215	1.3.5.15	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -15, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	5/12/22
216	1.3.5.16	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -16, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	6/12/22
217	1.3.5.17	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -17, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	6/12/22
218	1.3.5.18	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -18, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	6/12/22
219	1.3.5.19	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -19, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	7/12/22
220	1.3.5.20	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -20, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	7/12/22
221	1.3.5.21	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TD -21, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	7/12/22
222	1.3.5.22	SUB TABLERO DE ELECTROBOMBA	1 día	10/12/22
223	1.3.5.23	TABLERO GENERAL, INCLUYE ACCESORIOS	1 día	10/12/22
224	**1.3.6**	**ARTEFACTOS**	**6 días**	**12/12/22**
225	1.3.6.1	ARTEFACTO PARA INSTALA 1X19W, INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN	1 día	12/12/22
226	1.3.6.2	ARTEFACTO PARA INSTALA 2X28W, INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN	5 días	13/12/22
227	**1.3.7**	**SISTEMA DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN**	**2 días**	**5/08/22**
228	1.3.7.1	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (INC. POZOS Y CABLE Cu 25mm2)	1 día	5/08/22
229	1.3.7.2	CAJA PORTAMEDIDOR Y MEDIDOR DE ENERGÍA TRIFASICA	1 día	6/08/22
230	**1.3.8**	**CAJAS DE PASE**	**2 días**	**23/11/22**
231	1.3.8.1	CAJA DE PASE 150x150x100	2 días	23/11/22
232	**1.3.9**	**VARIOS**	**118 días**	**30/07/22**
233	1.3.9.1	PRUEBA DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD RED GENERAL	1 día	19/12/22
234	1.3.9.2	FLETE TERRESTRE INST. ELECTRICAS	118 días	30/07/22
235	**1.4**	**INSTALACIONES SANITARIAS**	**146 días**	**18/08/22**
236	**1.4.1**	**CONEXIÓN EXTERIOR DE ALIMENTACIÓN DE INST. SANITARIAS**	**24 días**	**18/08/22**
237	1.4.1.1	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL DE ZANJAS P/INSTALACIONES SANITARIAS	10 días	18/08/22
238	1.4.1.2	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO DE ZANJA.	5 días	24/08/22
239	1.4.1.3	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE DESAGUE (e=0.10).	5 días	31/08/22
240	1.4.1.4	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERIA DE DESAGUE (e=0.40).	5 días	3/09/22
241	1.4.1.5	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE AGUA (e=0.10)	5 días	7/09/22
242	1.4.1.6	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERIA DE AGUA (e=0.30).	5 días	10/09/22
243	1.4.1.7	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	1 día	15/09/22
244	**1.4.2**	**SISTEMA DE AGUA**	**25 días**	**16/09/22**
245	**1.4.2.1**	**SALIDA DE AGUA FRIA.**	**7 días**	**28/09/22**
246	1.4.2.1.1	SALIDA PARA AGUA FRÍA CON TUBERÍA PVC SAP 1/2"	7 días	28/09/22
247	**1.4.2.2**	**REDES DE DISTRIBUCION**	**9 días**	**16/09/22**
248	1.4.2.2.1	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4"	2 días	16/09/22
249	1.4.2.2.2	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2"	3 días	19/09/22
250	1.4.2.2.3	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1"	1 día	22/09/22
251	1.4.2.2.4	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/4"	1 día	23/09/22
252	1.4.2.2.5	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/2"	1 día	24/09/22
253	1.4.2.2.6	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC CLASE 10 - 2"	1 día	26/09/22
254	**1.4.2.3**	**REDES DE ALIMENTACION**	**1 día**	**27/09/22**
255	1.4.2.3.1	RED DE ALIMENTACION TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4"	1 día	27/09/22
256	**1.4.2.4**	**VÁLVULAS**	**4 días**	**6/10/22**
257	1.4.2.4.1	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 1/2"	3 días	6/10/22
258	1.4.2.4.2	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 3/4"	1 día	10/10/22
259	**1.4.2.5**	**ACCESORIOS DE REDES DE AGUA FRÍA**	**15 días**	**16/09/22**
260	1.4.2.5.1	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS PARA INSTALACION DE RED DE AGUA	15 días	16/09/22
261	1.4.2.5.2	CODOS DE 1/2"	2 días	16/09/22
262	1.4.2.5.3	CODOS DE 3/4"	2 días	16/09/22
263	1.4.2.5.4	TEES DE 3/4"	2 días	16/09/22
264	1.4.2.5.5	TEES DE 1"	1 día	19/09/22
265	1.4.2.5.6	REDUCCIÓN DE CODOS 3/4" a 1/2"	2 días	19/09/22
266	1.4.2.5.7	REDUCCIÓN DE TEES 3/4" a 1/2"	2 días	19/09/22
267	1.4.2.5.8	CODOS DE 1 1/2"	1 día	21/09/22
268	1.4.2.5.9	CODOS DE 1 1/4"	1 día	21/09/22



Id	ITEM	PARTIDAS	DURACIÓN	COMIENZO
269	1.4.2.5.10	CODOS DE 1"	1 día	21/09/22
270	1.4.2.5.11	TEES DE 1 1/2"	1 día	22/09/22
271	1.4.2.5.12	TEES DE 1 1/4"	1 día	22/09/22
272	1.4.2.5.13	REDUCCIÓN DE CODOS 1 1/2" a 1"	1 día	22/09/22
273	1.4.2.5.14	REDUCCIÓN DE CODOS 1 " a 3/4"	1 día	23/09/22
274	1.4.2.5.15	REDUCCIÓN DE CODOS 1 1/4 " a 3/4"	1 día	23/09/22
275	1.4.2.5.16	REDUCCIÓN DE CODOS 1 1/4 " a 1"	1 día	23/09/22
276	1.4.2.5.17	REDUCCIÓN DE TEES 1 1/2" a 1"	1 día	24/09/22
277	1.4.2.5.18	REDUCCIÓN DE TEES 1 1/2" a 1 1/4"	1 día	24/09/22
278	1.4.2.5.19	REDUCCIÓN DE TEES 1 1/2" a 3/4"	1 día	24/09/22
279	**1.4.2.6**	**ACCESORIOS PARA CISTERNA DE AGUA POTABLE**	**10 días**	**26/09/22**
280	1.4.2.6.1	VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 3/4"	1 día	26/09/22
281	1.4.2.6.2	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 1 1/2"	1 día	27/09/22
282	1.4.2.6.3	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	1 día	28/09/22
283	1.4.2.6.4	BRIDA ROMPE AGUA 2"	1 día	29/09/22
284	1.4.2.6.5	VÁLVULA DE PIE CON CANASTILLA DE 1 1/2"	1 día	30/09/22
285	1.4.2.6.6	TUBERIA DE SUCCIÓN de 1 1/2" PVC	1 día	1/10/22
286	1.4.2.6.7	ELECTROBOMBA 1.5 HP	1 día	3/10/22
287	1.4.2.6.8	TAPA SANITARIA 0.60m x 0.60m	1 día	4/10/22
288	1.4.2.6.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE REBOSE	1 día	5/10/22
289	1.4.2.6.10	TUBERÍA DE REBOSE 2" PVC	1 día	6/10/22
290	**1.4.2.7**	**ACCESORIOS PARA TANQUE ELEVADO DE AGUA POTABLE**	**3 días**	**7/10/22**
291	1.4.2.7.1	BOYA FLOTADORA	1 día	7/10/22
292	1.4.2.7.2	SOMBRERO DE VENTILACIÓN 2"	1 día	7/10/22
293	1.4.2.7.3	TUBERÍA DE LIMPIEZA Y REBOSE 1.5"	1 día	8/10/22
294	1.4.2.7.4	TUBERIA DE IMPULSIÓN DE D=1 1/2" F.G.	1 día	8/10/22
295	1.4.2.7.5	UNION UNIVERSAL DE F.G.	1 día	10/10/22
296	1.4.2.7.6	VALVULA DE COMPUERTA DE CONTROL 1.5"	1 día	10/10/22
297	1.4.2.7.7	VALVULA CHECK DE 2"	1 día	10/10/22
298	**1.4.2.8**	**ADITAMENTOS VARIOS**	**4 días**	**11/10/22**
299	1.4.2.8.1	CAJA DE MADERA PARA VALVULA	2 días	11/10/22
300	1.4.2.8.2	GRIFO DE RIEGO 1/2" INC/CAJA DE CONCRETO	2 días	13/10/22
301	**1.4.3**	**SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACIÓN**	**65 días**	**15/10/22**
302	**1.4.3.1**	**SALIDA DE DESAGUE**	**6 días**	**15/10/22**
303	1.4.3.1.1	SALIDA DE DESAGUE PVC 4"	1 día	15/10/22
304	1.4.3.1.2	SALIDA DE DESAGUE PVC 2"	5 días	15/10/22
305	1.4.3.1.3	SALIDA DE DESAGUE 3"	1 día	15/10/22
306	1.4.3.1.4	SALIDA DE VENTILACIÓN 3"	1 día	21/10/22
307	**1.4.3.2**	**RED COLECTORA**	**4 días**	**22/10/22**
308	1.4.3.2.1	TUBERÍA PVC-SAL 4"	4 días	22/10/22
309	**1.4.3.3**	**RED DE DERIVACIÓN**	**9 días**	**27/10/22**
310	1.4.3.3.1	TUBERÍA PVC-SAL 2"	7 días	27/10/22
311	1.4.3.3.2	TUBERÍA PVC-SAL 3"	1 día	5/11/22
312	1.4.3.3.3	TUBERÍA DE VENTILACIÓN DE PVC-SAL 2"	1 día	7/11/22
313	**1.4.3.4**	**ACCESORIOS DE REDES DE DESAGUE**	**15 días**	**15/10/22**
314	1.4.3.4.1	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS PARA INSTALACION DE RED DE DESAGUE	15 días	15/10/22
315	**1.4.3.5**	**CAJAS Y TAPAS**	**4 días**	**15/10/22**
316	1.4.3.5.1	CAJA DE REGISTRO PREFAB. 12"X24"	4 días	15/10/22
317	**1.4.3.6**	**ADITAMENTOS VARIOS**	**10 días**	**22/12/22**
318	1.4.3.6.1	REGISTRO DE BRONCE 4"	1 día	22/12/22
319	1.4.3.6.2	SUMIDERO DE BRONCE 2"	1 día	23/12/22
320	1.4.3.6.3	TRAMPA "P" DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	7 días	24/12/22
321	1.4.3.6.4	TRAMPA DE PELOS	1 día	2/01/23
322	**1.4.4**	**APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS**	**66 días**	**8/11/22**
323	1.4.4.1	INODORO	2 días	3/01/23
324	1.4.4.2	URINARIO	1 día	4/01/23
325	1.4.4.3	LAVATORIO	10 días	5/01/23
326	1.4.4.4	LAVADERO DE ALUMINIO	6 días	17/01/23
327	1.4.4.5	PAPELERA DE LOSA DE COLOR DE 15 X 15 CM, INC. INSTALACION	1 día	24/01/23
328	1.4.4.6	DISPENSADOR JABON LIQUIDO ACERO INOXIDABLE	2 días	24/01/23
329	1.4.4.7	TUBERIA DE DESAGUE CODO DE PVC 2"	2 días	8/11/22
330	1.4.4.8	TUBERIA DE DESAGUE CODO DE PVC 3"	1 día	10/11/22
331	1.4.4.9	TUBERIA DE DESAGUE CODO DE PVC 4"	1 día	11/11/22
332	1.4.4.10	REDUCCION DE CODO DE 4" a 2"	1 día	12/11/22
333	1.4.4.11	TUBERIA DE DESAGUE Y DE 4"	2 días	14/11/22
334	1.4.4.12	REDUCCION DE CODO DE Y DE 4" a 2"	2 días	16/11/22
335	1.4.4.13	REDUCCION DE CODO DE Y DE 4" a 3"	1 día	18/11/22
336	**1.4.5**	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**	**18 días**	**3/11/22**
337	1.4.5.1	CANALETA DE CONCRETO FC=175KG/CM2	5 días	3/11/22
338	1.4.5.2	CANALETA DE CONCRETO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	8 días	3/11/22
339	1.4.5.3	VESTIDURA DE CANALETA PLUVIAL - MORTERO 1:4	5 días	9/11/22
340	1.4.5.4	REJILLA METALICA	10 días	12/11/22
341	**1.4.6**	**VARIOS**	**136 días**	**31/08/22**
342	1.4.6.1	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA DE AGUA	1 día	26/01/23
343	1.4.6.2	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA DE DESAGUE	1 día	27/01/23
344	1.4.6.3	FLETE TERRESTRE INST. SANITARIAS	136 días	31/08/22
345	**1.5**	**MITIGACION AMBIENTAL**	**209 días**	**4/07/22**
346	**1.5.1**	**IMPACTO DE MITIGACIÓN AMBIENTAL DURANTE LA OBRA**	**209 días**	**4/07/22**
347	1	PROGRAMAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL	209 días	4/07/22
348	1.5.1.2	PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	200 días	4/07/22
349	1.5.1.3	PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	200 días	4/07/22
350	1.5.1.4	PROGRAMAS DE ASUNTOS SOCIALES	200 días	4/07/22
351	1.5.1.5	PROGRAMAS DE CIERRE DE OBRA	15 días	22/02/23

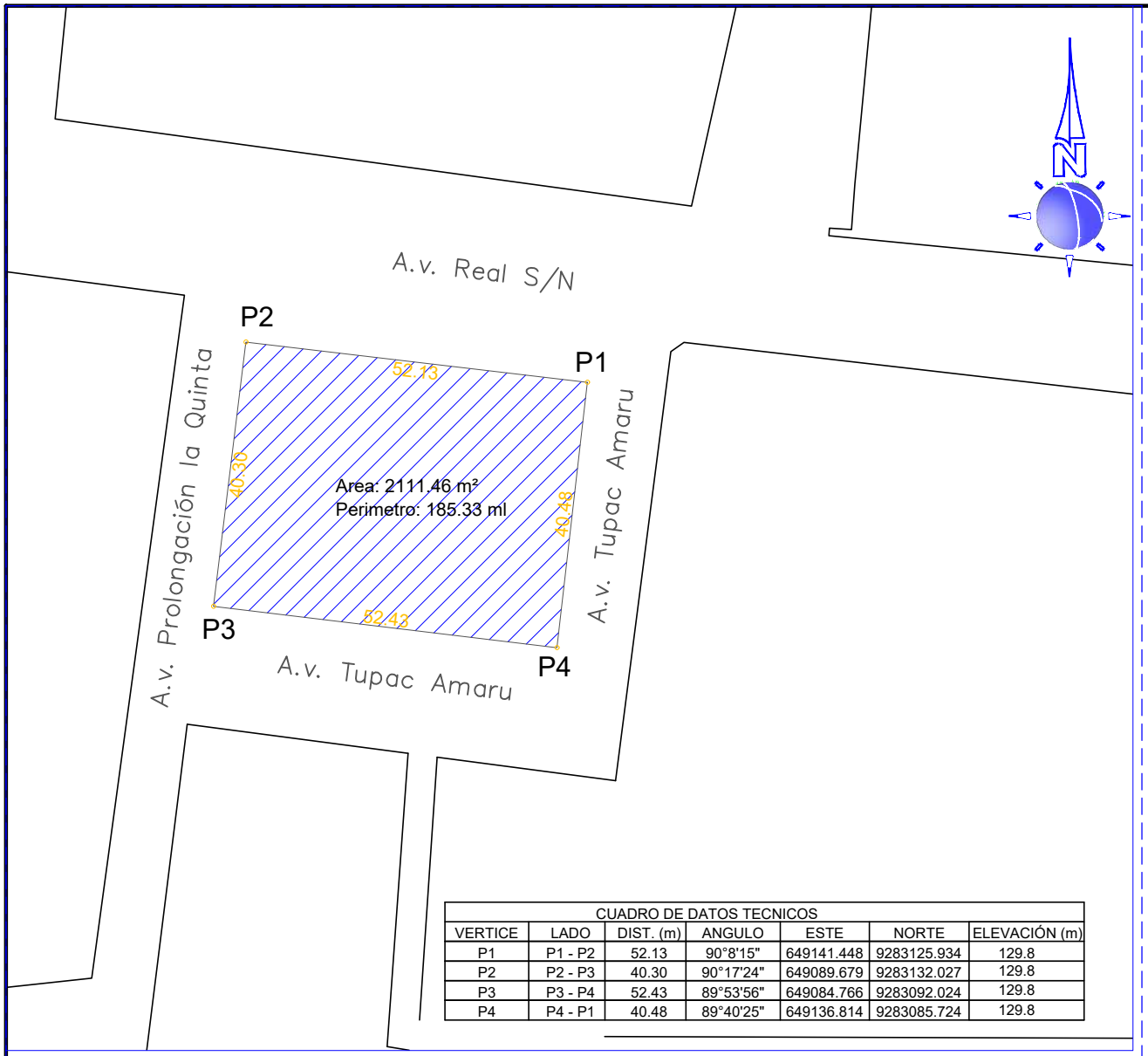


Fecha: 5/06/22

Tarea · Hito · Resumen del proyecto · Hito inactivo · Tarea manual · Informe de resumen manual · solo el comienzo · Tareas externas · Fecha límite · División crítica · Progreso manual

División · Resumen · Tarea inactiva · Resumen inactivo · solo duración · Resumen manual · solo fin · Hito externo · Tareas críticas · Progreso

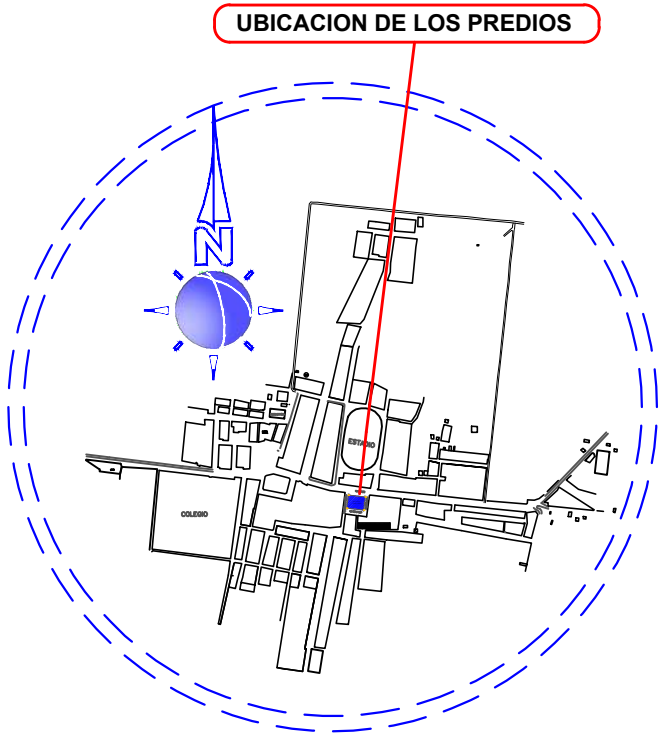
PLANOS



CUADRO DE DATOS TECNICOS						
VERTICE	LADO	DIST. (m)	ANGULO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN (m)
P1	P1 - P2	52.13	90°8'15"	649141.448	9283125.934	129.8
P2	P2 - P3	40.30	90°17'24"	649089.679	9283132.027	129.8
P3	P3 - P4	52.43	89°53'56"	649084.766	9283092.024	129.8
P4	P4 - P1	40.48	89°40'25"	649136.814	9283085.724	129.8

PLANO DE UBICACIÓN

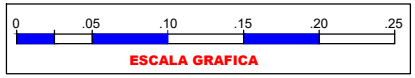
ESCALA: 1/1000



ESQUEMA LOCALIZACIÓN

NOTAS:

1.- El levantamiento perimetrico del predio fue realizada con el metodo por radiacion, el equipo utilizado fue una estacion total marca LEYCA modelo TS-06 presicion 2".
2.- El plano esta elaborado sobre una cartografia base.
3.- El modo de calculo para el área es cartesiano y con WGS 84.



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

TESIS
PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN:
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

TEMA DE TESIS
Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ALUMN : SANCHEZ SAUCEDO ANDERSON STALIN

ASESOR DE TESIS: MG.ING. MANUEL BORJA SUAREZ

MIEMBROS DEL JURADO:

UBICACIÓN: DISTRITO: PITIPO
PROVINCIA: FERREÑAFE
REGION: LAMBAYEQUE

OBSERVACIONES:

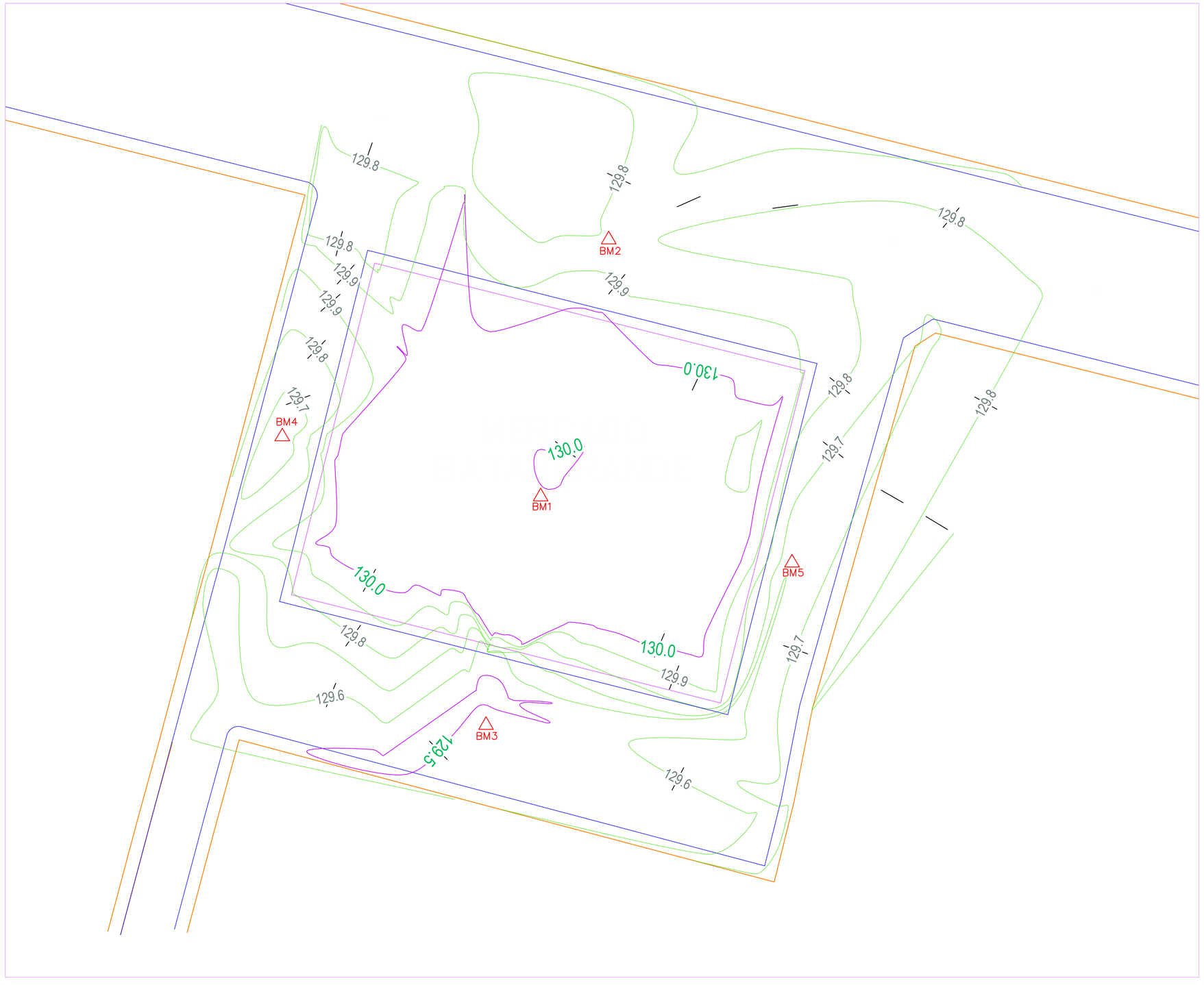
FECHA: OCT 2021

ESCALA: INDICADA

N° DE LAMINA: T—01

649040.000 649080.000 649120.000 649160.000

9283120.000 9283080.000 9283040.000



NORTH

CUADRO DE BM's			
DESCRIPCIÓN	ELEVACIÓN (m)	NORTE	ESTE
BM1	130.02	9283089.712	649098.933
BM2	129.82	9283120.021	649106.916
BM3	129.52	9283062.642	649092.420
BM4	129.62	9283096.747	649068.334
BM5	129.61	9283081.835	649128.575

Metros

15 0 15 30

1:250

649040.000 649080.000 649120.000 649160.000

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

TESIS
PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN:
INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL

TEMA DE TESIS
Diseño para el mejoramiento de la infraestructura del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo,provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, 2021

PLANO: TOPOGRAFÍA PLANTA

ALUMN : Anderson Stalin Sánchez Saucedo

ASESOR DE TESIS: Ing. Manuel Borja Suarez

MIEMBROS DEL JURADO:
Presidente: Ing. José Alberto Acero Martinez
Secretario: Ing. José Céspedes Deza
Asesor: Ing. Robert Manuel Carrasco Canales

UBICACIÓN:
DISTRITO: Pítipo
PROVINCIA: Ferreñafe
REGION: Lambayeque

OBSERVACIONES:

-ECHA: OCT 2021

ESCALA: INDICADA

N° DE LAMINA: T—01

PUESTO 122 [110] MPT 40.00
PUESTO 121 [110] MPT 40.00
PUESTO 120 [110] MPT 40.00
PUESTO 119 [110] MPT 40.00
PUESTO 118 [110] MPT 40.00
PUESTO 117 [110] MPT 40.00
PUESTO 116 [110] MPT 40.00
PUESTO 105 [110] MPT 40.00
PUESTO 106 [110] MPT 40.00
PUESTO 107 [110] MPT 40.00
PUESTO 115 [110] MPT 40.00
PUESTO 114 [110] MPT 40.00
PUESTO 113 [110] MPT 40.00
PUESTO 112 [110] MPT 40.00
PUESTO 111 [110] MPT 40.00
PUESTO 110 [110] MPT 40.00
PUESTO 109 [110] MPT 40.00
PUESTO 108 [110] MPT 40.00
PUESTO 1 [110] MPT 40.00
PUESTO 2 [110] MPT 40.00
PUESTO 3 [110] MPT 40.00
PUESTO 4 [110] MPT 40.00
PUESTO 5 [110] MPT 40.00
PUESTO 6 [110] MPT 40.00
PUESTO 7 [110] MPT 40.00
PUESTO 8 [110] MPT 40.00
PESCADOS
PUESTO 123 [110] MPT 40.00
PUESTO 124 [110] MPT 40.00
PUESTO 125 [110] MPT 40.00
PUESTO 126 [110] MPT 40.00
PUESTO 127 [110] MPT 40.00
PUESTO 128 [110] MPT 40.00
PUESTO 129 [110] MPT 40.00
PUESTO 130 [110] MPT 40.00
PUESTO 131 [110] MPT 40.00
PUESTO 132 [110] MPT 40.00
PUESTO 133 [110] MPT 40.00
PUESTO 134 [110] MPT 40.00
PUESTO 104 [110] MPT 40.00
PUESTO 103 [110] MPT 40.00
PUESTO 102 [110] MPT 40.00
PUESTO 101 [110] MPT 40.00
PUESTO 75 [110] MPT 40.00
PUESTO 74 [110] MPT 40.00
PUESTO 73 [110] MPT 40.00
PATIO DE COMIDAS [110] MPT 40.00
13.85
PUESTO 9 [110] MPT 40.00
PUESTO 10 [110] MPT 40.00
PUESTO 11 [110] MPT 40.00
PUESTO 12 [110] MPT 40.00
PUESTO 13 [110] MPT 40.00
PUESTO 14 [110] MPT 40.00
PUESTO 15 [110] MPT 40.00
PUESTO 16 [110] MPT 40.00
PUESTO 17 [110] MPT 40.00
PUESTO 18 [110] MPT 40.00
PUESTO 19 [110] MPT 40.00
PUESTO 20 [110] MPT 40.00
PUESTO 21 [110] MPT 40.00
PUESTO 22 [110] MPT 40.00
PUESTO 23 [110] MPT 40.00
PUESTO 24 [110] MPT 40.00
CARNES Y POLLO
PUESTO 25 [110] MPT 40.00
PUESTO 26 [110] MPT 40.00
PUESTO 27 [110] MPT 40.00
PUESTO 28 [110] MPT 40.00
PUESTO 29 [110] MPT 40.00
PUESTO 30 [110] MPT 40.00
PUESTO 31 [110] MPT 40.00
PUESTO 32 [110] MPT 40.00
PUESTO 33 [110] MPT 40.00
PUESTO 34 [110] MPT 40.00
PUESTO 35 [110] MPT 40.00
PUESTO 36 [110] MPT 40.00
PUESTO 37 [110] MPT 40.00
PUESTO 38 [110] MPT 40.00
PUESTO 39 [110] MPT 40.00
PUESTO 40 [110] MPT 40.00
FRIGORIFICO [110] MPT 40.00
ALMACEN [110] MPT 40.00
TABLERO ELECTRICO [110] MPT 40.00
CUARTO DE MAQUINAS [110] MPT 40.00
PUESTO 97 [110] MPT 40.00
PUESTO 98 [110] MPT 40.00
PUESTO 99 [110] MPT 40.00
PUESTO 100 [110] MPT 40.00
PUESTO 96 [110] MPT 40.00
PUESTO 95 [110] MPT 40.00
PUESTO 94 [110] MPT 40.00
PUESTO 93 [110] MPT 40.00
PUESTO 92 [110] MPT 40.00
PUESTO 91 [110] MPT 40.00
PUESTO 90 [110] MPT 40.00
FRUTAS Y VERDURAS
PUESTO 89 [110] MPT 40.00
PUESTO 88 [110] MPT 40.00
PUESTO 87 [110] MPT 40.00
PUESTO 86 [110] MPT 40.00
PUESTO 85 [110] MPT 40.00
PUESTO 84 [110] MPT 40.00
PUESTO 83 [110] MPT 40.00
PUESTO 76 [110] MPT 40.00
PUESTO 77 [110] MPT 40.00
PUESTO 78 [110] MPT 40.00
PUESTO 79 [110] MPT 40.00
PUESTO 80 [110] MPT 40.00
PUESTO 81 [110] MPT 40.00
PUESTO 82 [110] MPT 40.00
PUESTO 41 [110] MPT 40.00
PUESTO 42 [110] MPT 40.00
PUESTO 43 [110] MPT 40.00
PUESTO 44 [110] MPT 40.00
PUESTO 45 [110] MPT 40.00
PUESTO 46 [110] MPT 40.00
PUESTO 47 [110] MPT 40.00
PUESTO 48 [110] MPT 40.00
PUESTO 49 [110] MPT 40.00
PUESTO 50 [110] MPT 40.00
PUESTO 51 [110] MPT 40.00
PUESTO 52 [110] MPT 40.00
PUESTO 53 [110] MPT 40.00
PUESTO 54 [110] MPT 40.00
PUESTO 55 [110] MPT 40.00
PUESTO 56 [110] MPT 40.00
PUESTO 57 [110] MPT 40.00
PUESTO 58 [110] MPT 40.00
PUESTO 59 [110] MPT 40.00
PUESTO 60 [110] MPT 40.00
TOPICO [110] MPT 40.00
ESPERA [110] MPT 40.00
GUARDIANIA [107] MPT 40.00
OFICINA ADMINISTRADOR [110] MPT 40.00
BAÑO DAMAS [110] MPT 40.00
BAÑO VARONES [110] MPT 40.00
PUESTO 72 [110] MPT 40.00
PUESTO 71 [110] MPT 40.00
PUESTO 70 [110] MPT 40.00
PUESTO 69 [110] MPT 40.00
PUESTO 68 [110] MPT 40.00
PUESTO 135 [110] MPT 40.00
PUESTO 136 [110] MPT 40.00
PUESTO 137 [110] MPT 40.00
PUESTO 138 [110] MPT 40.00
PUESTO 139 [110] MPT 40.00
PUESTO 67 [110] MPT 40.00
PUESTO 66 [110] MPT 40.00
PUESTO 65 [110] MPT 40.00
PUESTO 64 [110] MPT 40.00
PUESTO 63 [110] MPT 40.00
PUESTO 62 [110] MPT 40.00
PUESTO 61 [110] MPT 40.00
PUESTO 140 [110] MPT 40.00
PUESTO 141 [110] MPT 40.00
PUESTO 142 [110] MPT 40.00
PUESTO 143 [110] MPT 40.00
PUESTO 144 [110] MPT 40.00
PUESTO 145 [110] MPT 40.00
PUESTO 146 [110] MPT 40.00
PUESTO 147 [110] MPT 40.00

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

ARQUITECTURA

PRIMER PISO

ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

A-01

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

ARQUITECTURA
SEGUNDO PISO

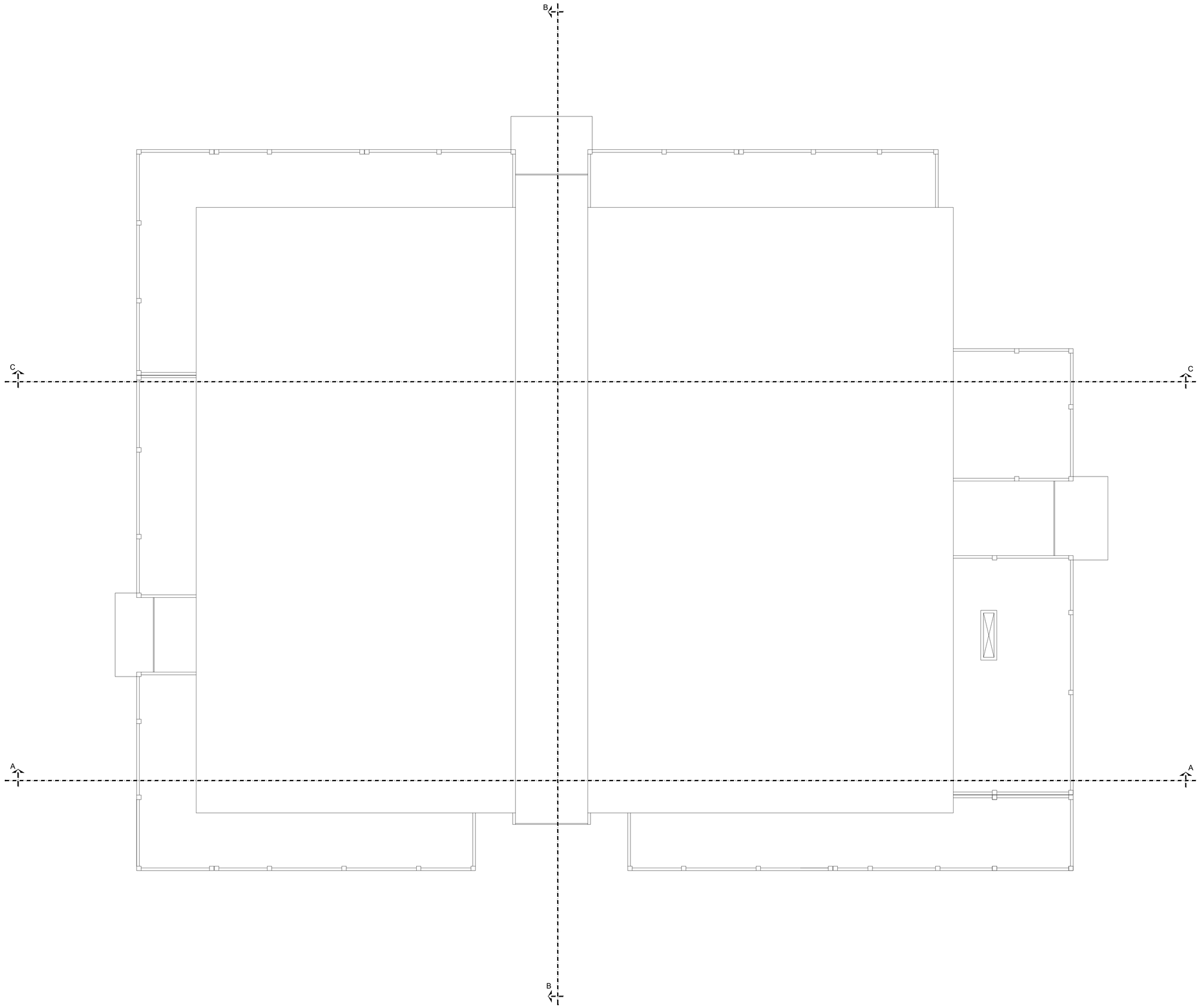
ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO
BATANGRANDE

A-02



USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

ARQUITECTURA

PLANTA DE TECHO

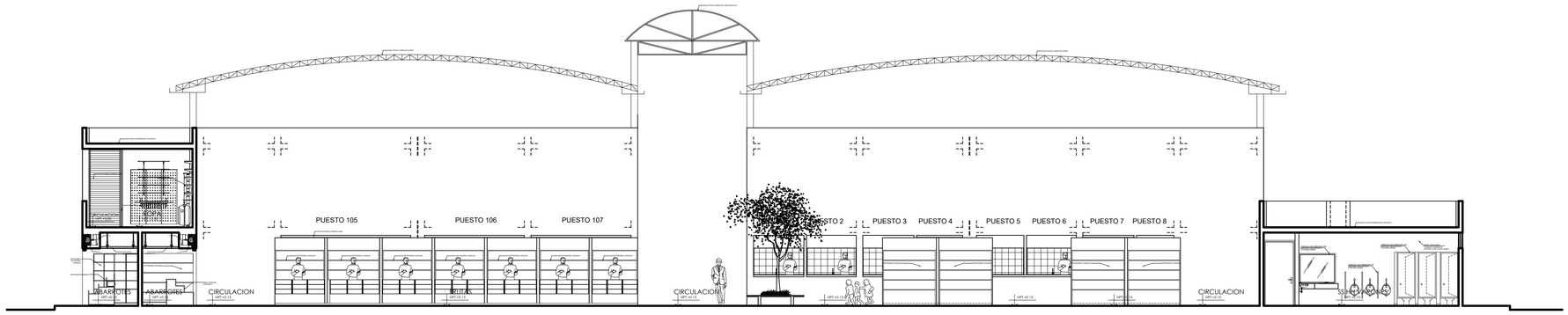
ESCALA

1/100

TEMA

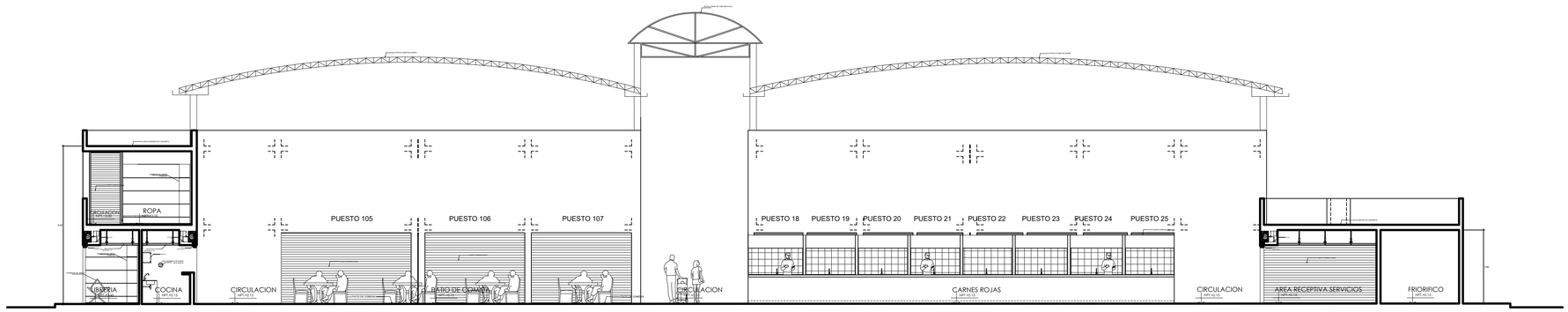
MERCADO BATANGRANDE

A-03



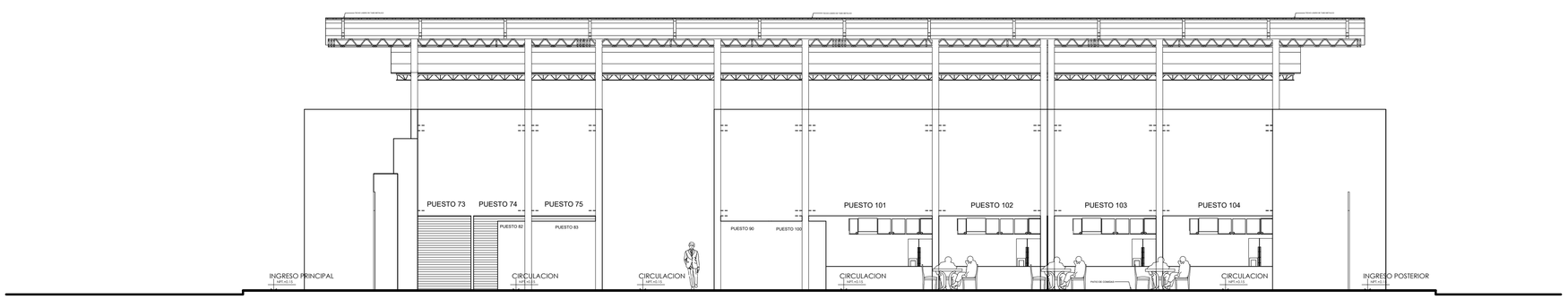
CORTE A - A

ESC. 1/100



CORTE B - B

ESC. 1/100



CORTE C - C

ESC. 1/100

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

ARQUITECTURA

CORTES

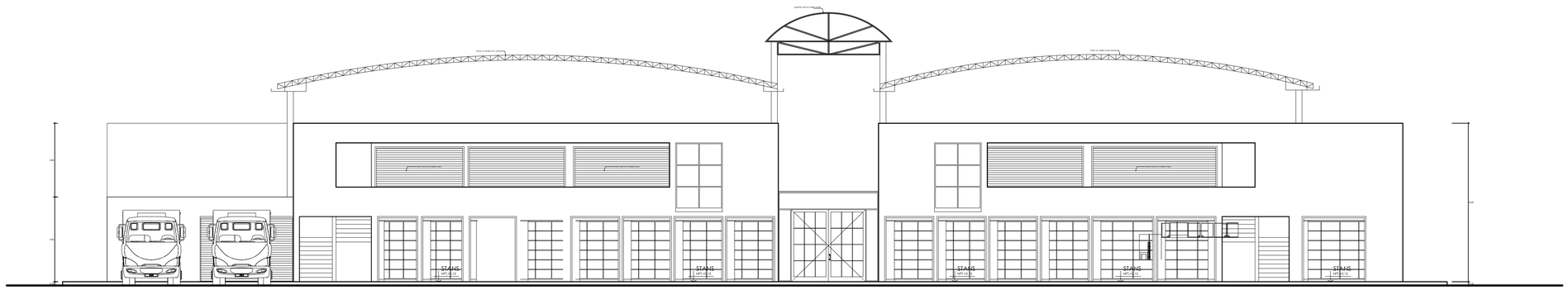
ESCALA

1/100

TEMA

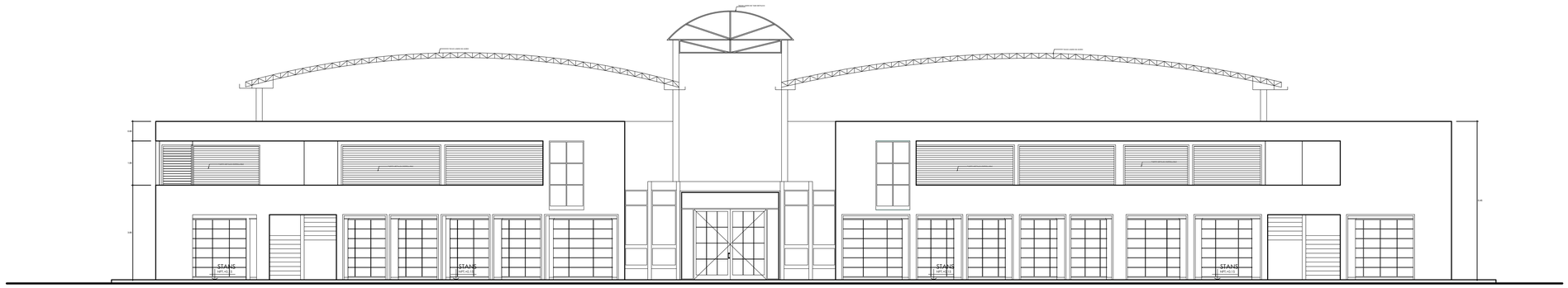
MERCADO BATANGRANDE

A-04



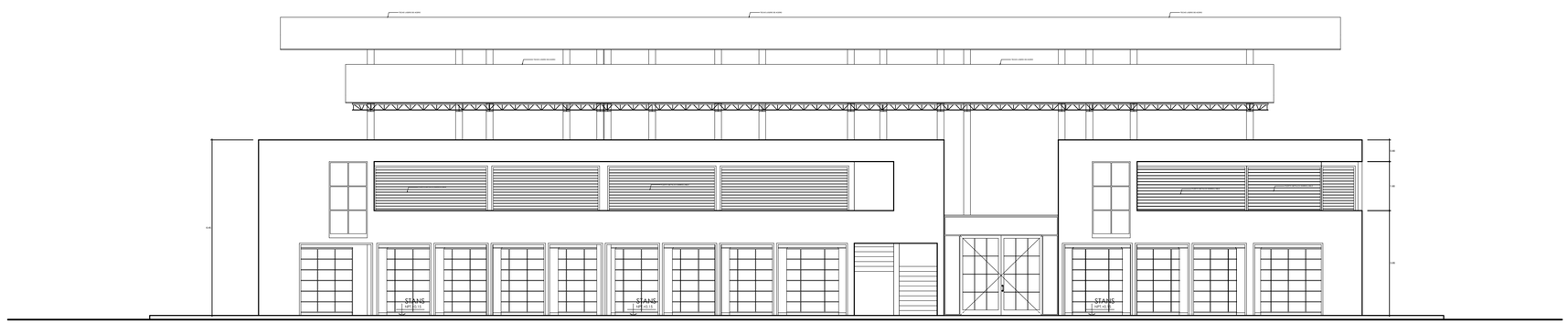
ELEVACION FRONTAL

ESC. 1/100



ELEVACION POSTERIOR

ESC. 1/100



ELEVACION LATERAL

ESC. 1/100

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

ARQUITECTURA

ELEVACIONES

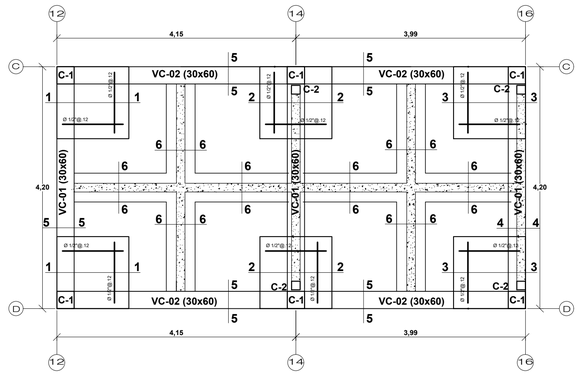
ESCALA

1/100

TEMA

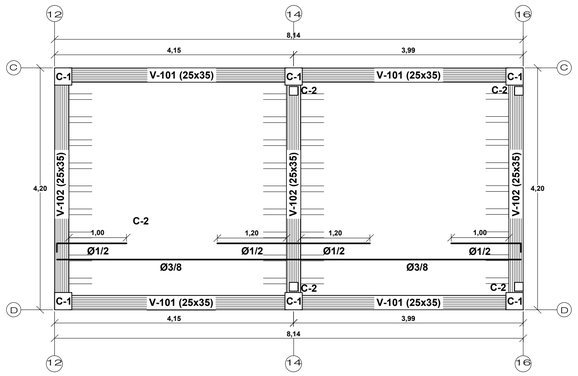
MERCADO BATANGRANDE

A-05



CIMENTACIÓN - MÓDULO 1

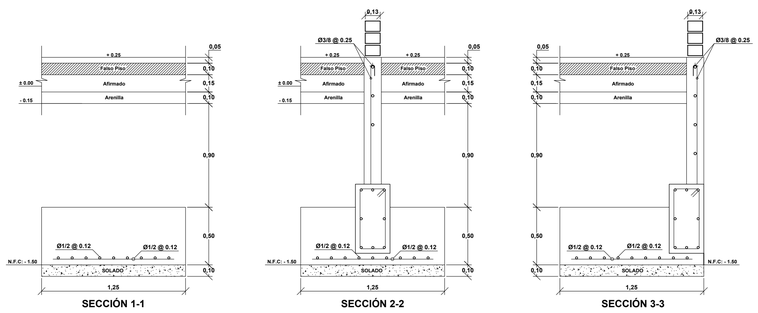
ESCALA : 1/50



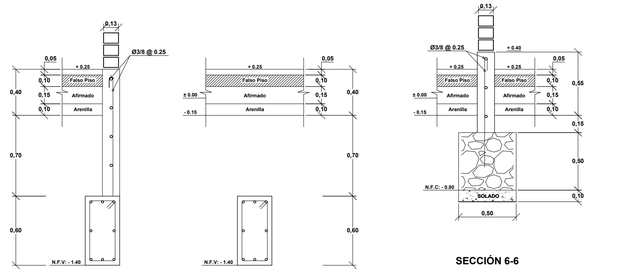
ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 01

ESCALA : 1/50

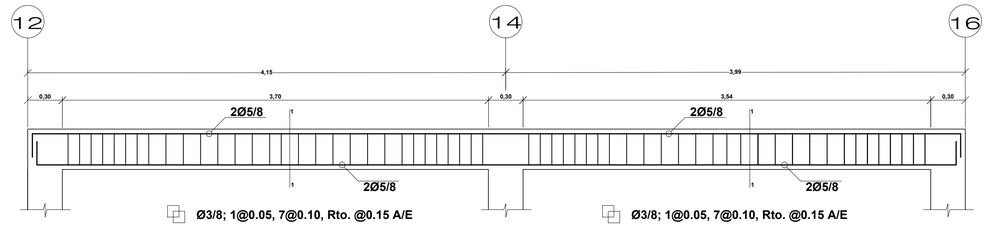
Muro de Tabiquería



SECCIÓN 1-1 | SECCIÓN 2-2 | SECCIÓN 3-3

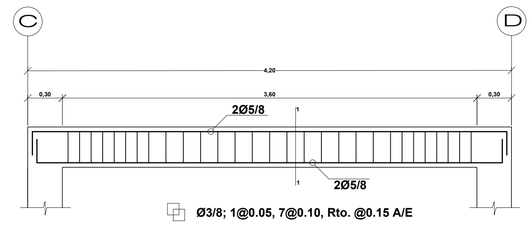


SECCIÓN 4-4 | SECCIÓN 5-5 | SECCIÓN 6-6



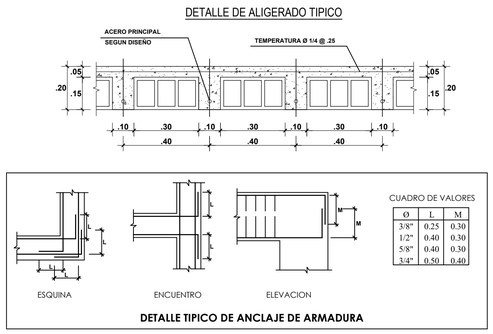
V-101 (25x35)

Esc. :1/25



V-102 (25x35)

Esc. :1/25



ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

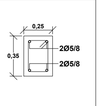
FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

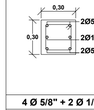
CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
3Ø5/8 / 2Ø1/2 / 3Ø5/8	3Ø5/8 / 2Ø1/2 / 3Ø5/8
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

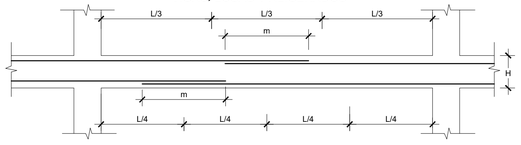
CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1

2Ø5/8 / 2Ø5/8
4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
2Ø5/8" / 2Ø1/2" / 2Ø5/8"	
4 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

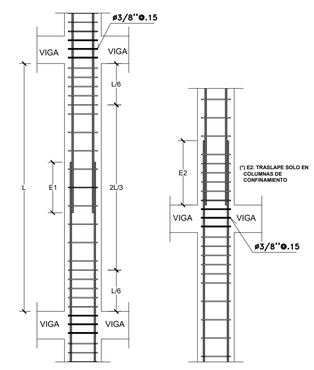


NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA.

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

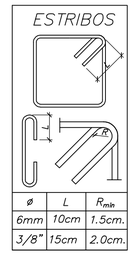


DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-01**

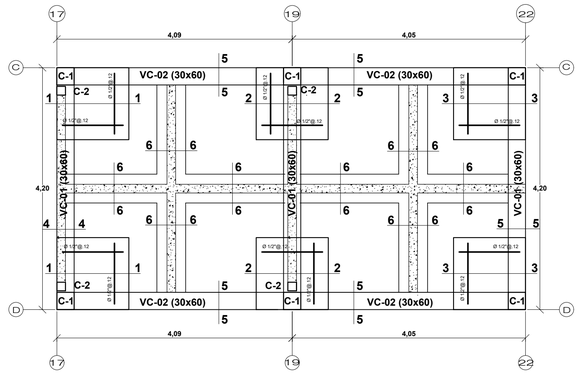
PLANO : ESTRUCTURAS MODULO 01

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

FECHA: JUNIO – 2022

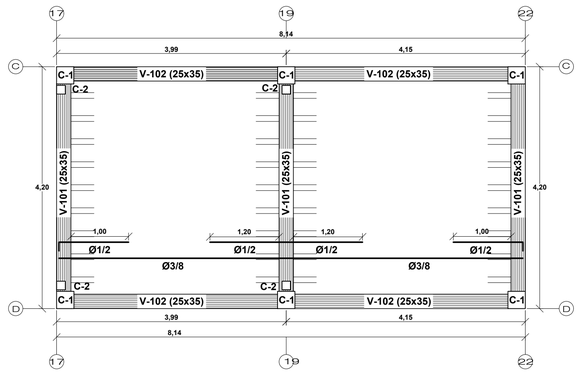
MODULO: 1



CIMENTACIÓN - MÓDULO 2

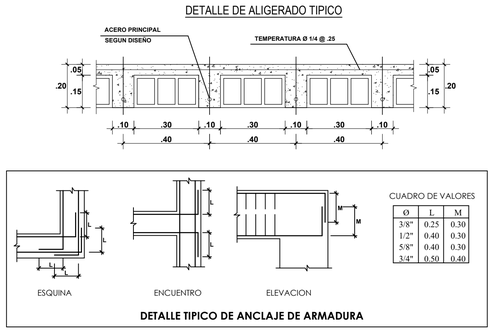
ESCALA : 1/50

Muro de Tabiquería



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 02

ESCALA : 1/50



ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

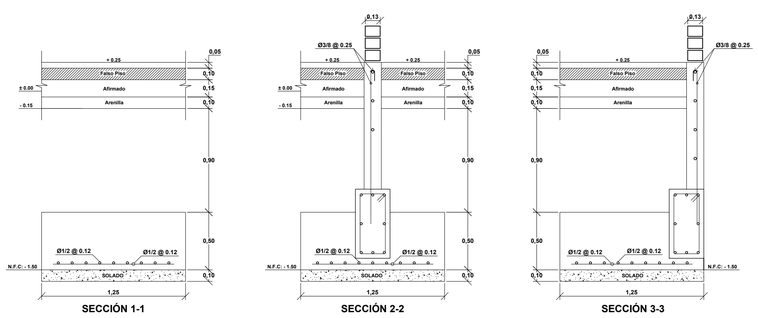
NORMAS DE DISEÑO

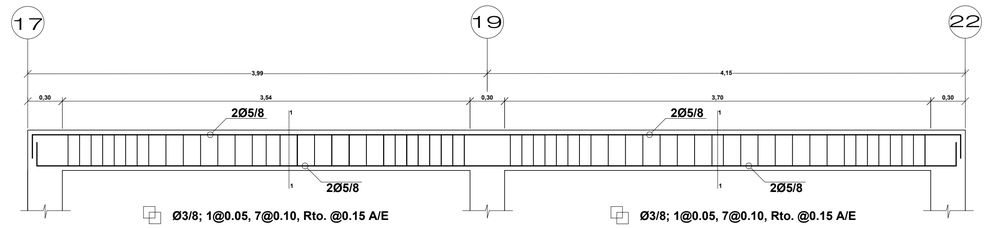
CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

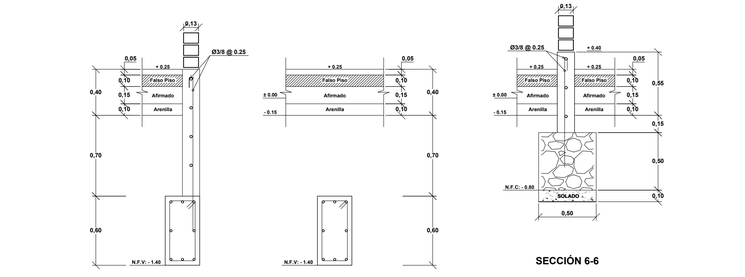
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

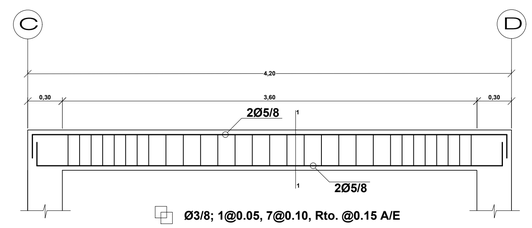




V-102 (25x35)

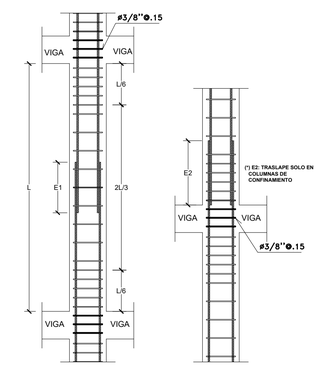
Esc. :1/25





V-101 (25x35)

Esc. :1/25

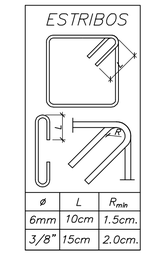


DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
3Ø5/8 / 2Ø1/2 / 3Ø5/8	3Ø5/8 / 2Ø1/2 / 3Ø5/8
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

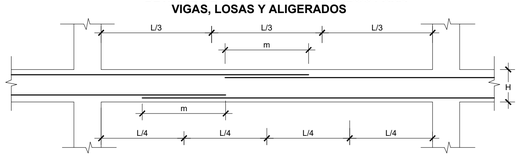
CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1
2Ø5/8 / 2Ø5/8
4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
2Ø5/8" / 2Ø1/2" / 2Ø5/8"	
4 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA.
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

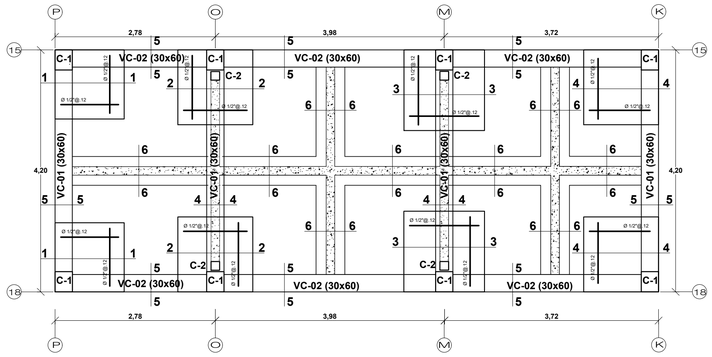
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-02

PLANO : ESTRUCTURAS MODULO 02

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

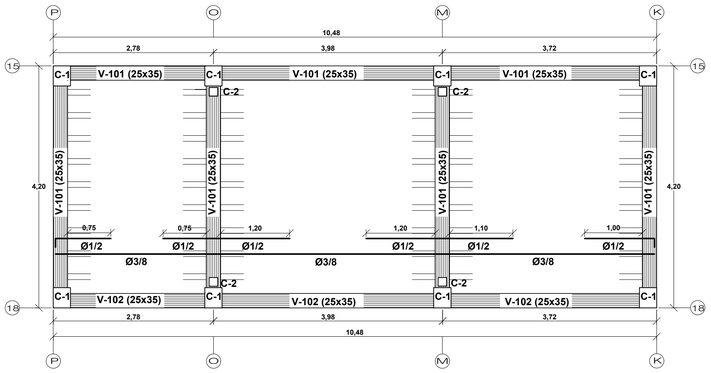
ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 2



CIMENTACIÓN - MÓDULO 3

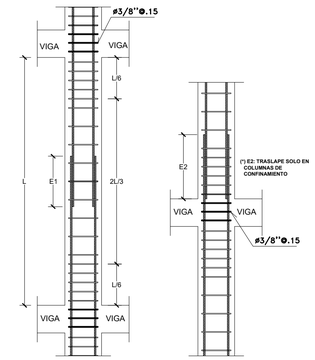
ESCALA : 1/50

Muro de Tabiquería



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 03

ESCALA : 1/50



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 1.50 m.

CONCRETO
SOLADOS : 10 cm (1:12)
CIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO
SOBRECIMIENTOS ARMADOS : f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION : f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

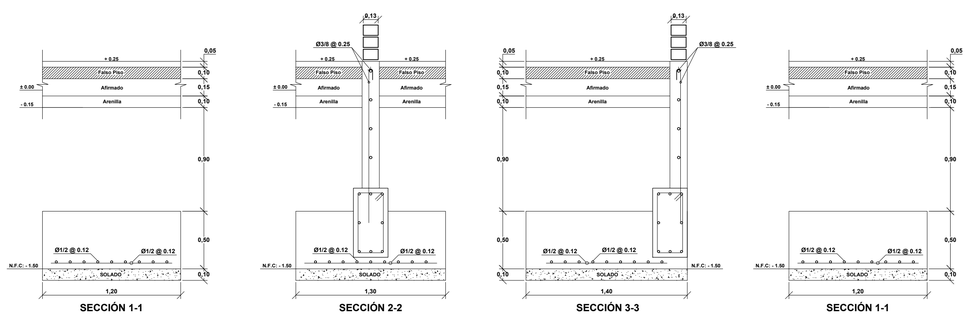
RECUBRIMIENTOS
CIMENTACION : 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

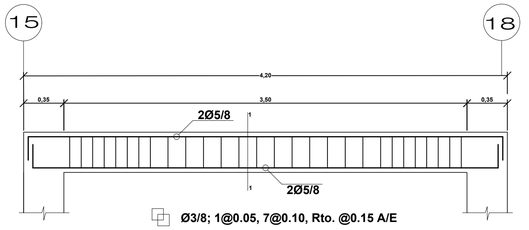
ALBAÑILERIA
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm : f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL : ARCILLA King Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO
CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERIA : E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE
FACTOR DE ZONA : Z=0.45
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION : Rx=8.00 Ry=8.00

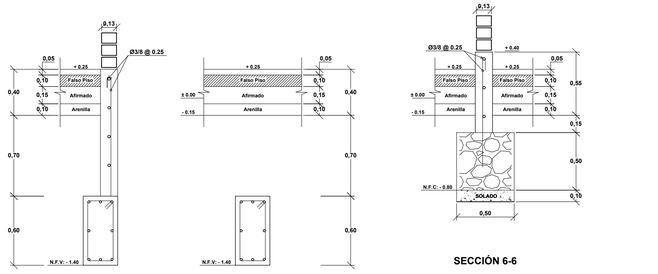
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

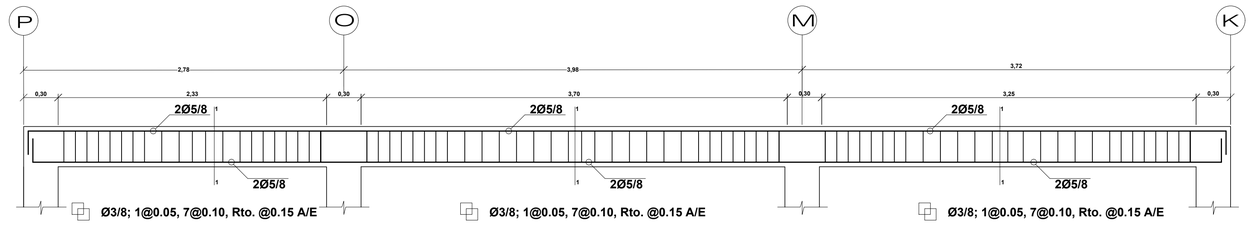




V-101 (25x35)

Esc. :1/25





V-102 (25x35)

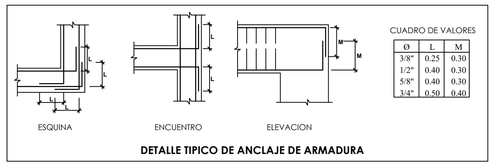
Esc. :1/25

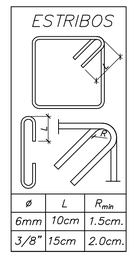
CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
3Ø5/8 2Ø1/2 3Ø5/8	3Ø5/8 2Ø1/2 3Ø5/8
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1
2Ø5/8 2Ø5/8
4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

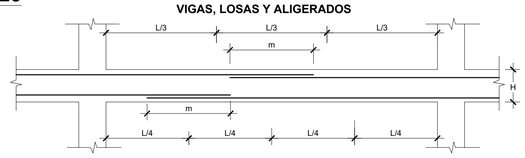




CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
2Ø5/8" 2Ø1/2" 2Ø5/8"	
4 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

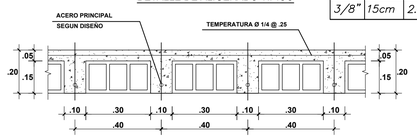
DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 75% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

DETALLE DE ALIGERADO TIPICO



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

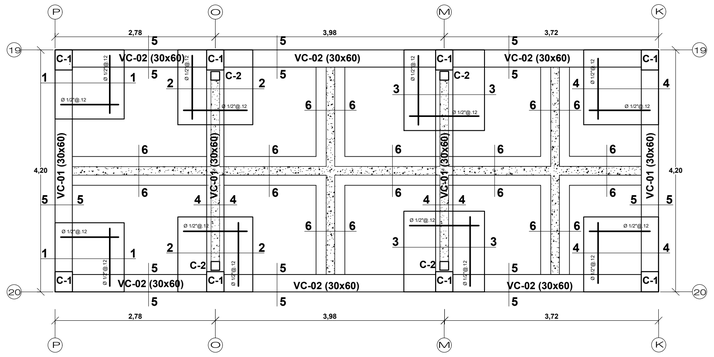
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-03

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 03

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

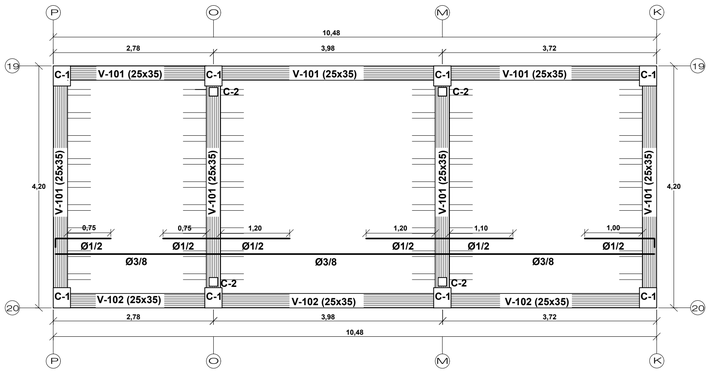
ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 3



CIMENTACIÓN - MÓDULO 4

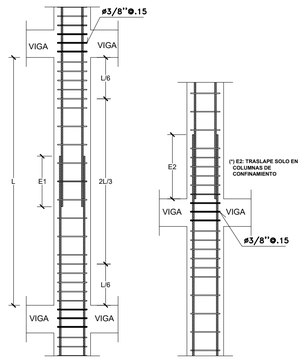
ESCALA : 1/50

Muro de Tabiquería



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 04

ESCALA : 1/50



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

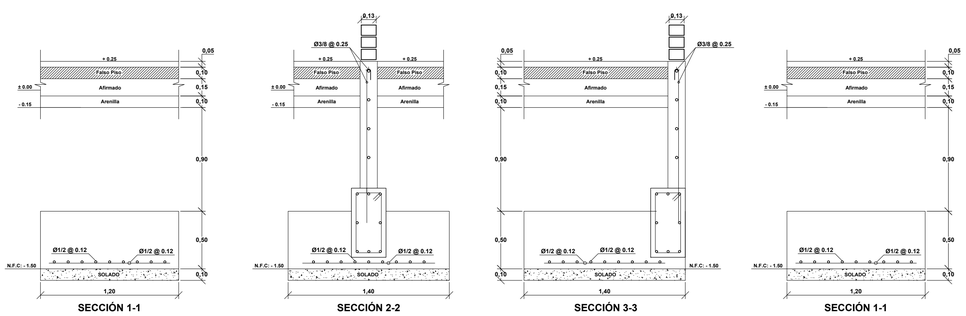
NORMAS DE DISEÑO

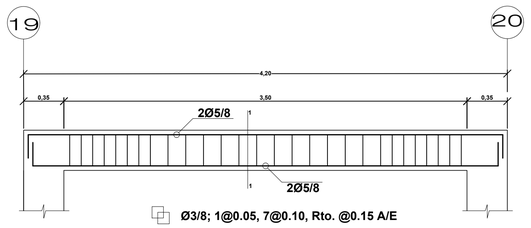
CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45
FACTOR DE USO	: U=1.50
FACTOR DE SUELO	: S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00 Ry=8.00

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

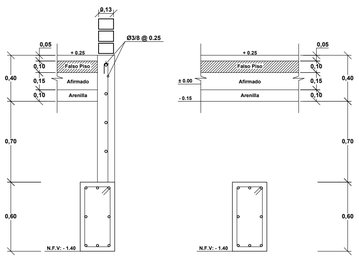


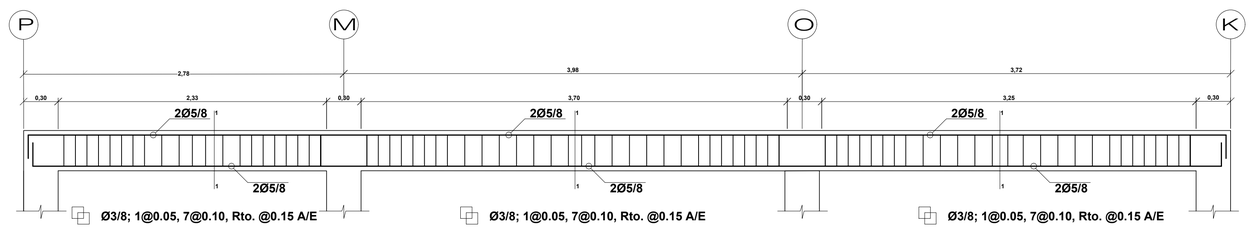


Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

V-101 (25x35)

Esc. :1/25

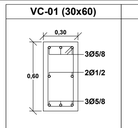
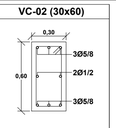




V-102 (25x35)

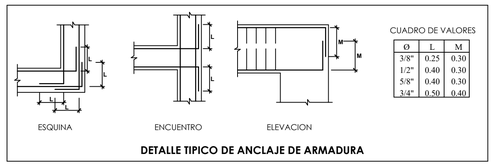
Esc. :1/25

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

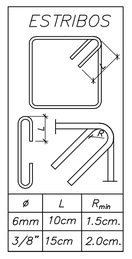
VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
	
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

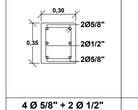
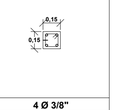
SECCIÓN 1-1
4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E



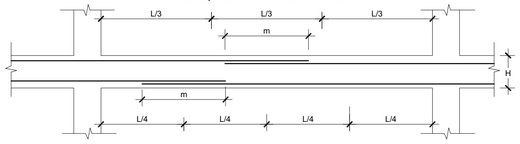
DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
4 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



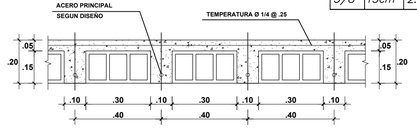
NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

DETALLE DE ALIGERADO TIPICO



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

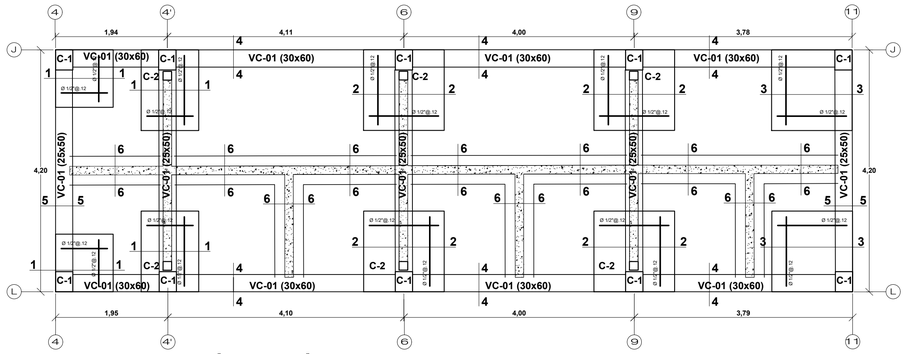
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-04

PLANO : ESTRUCTURAS MODULO 04

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

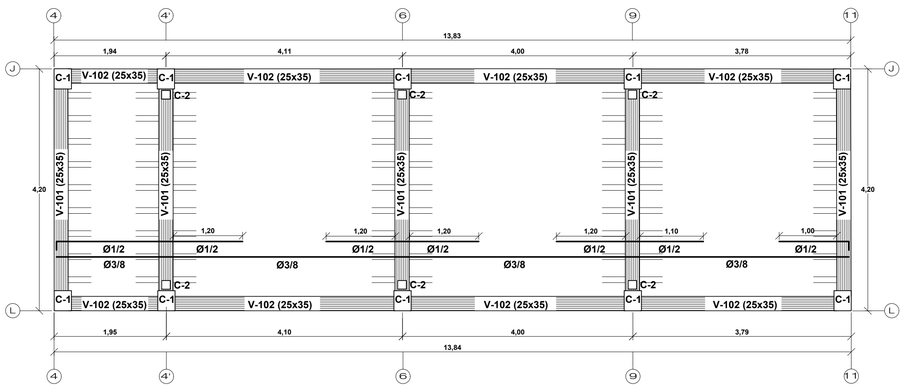
ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 3



CIMENTACIÓN - MÓDULO 05

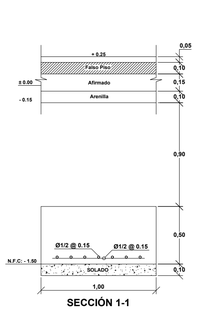
ESCALA : 1/50

Muro de Tabiquería

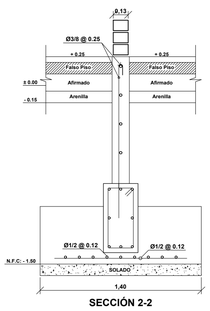


ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 05

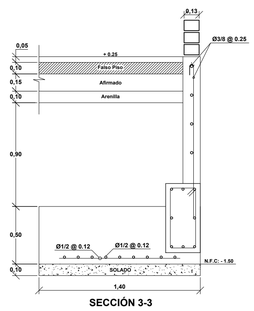
ESCALA : 1/50



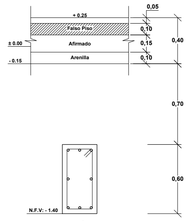
SECCIÓN 1-1



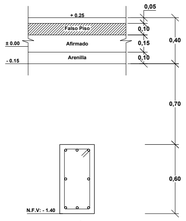
SECCIÓN 2-2



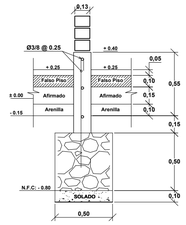
SECCIÓN 3-3



SECCIÓN 4-4

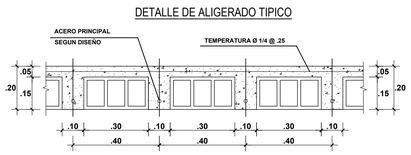


SECCIÓN 5-5



SECCIÓN 6-6

DETALLE DE ALIGERADO TIPICO



ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

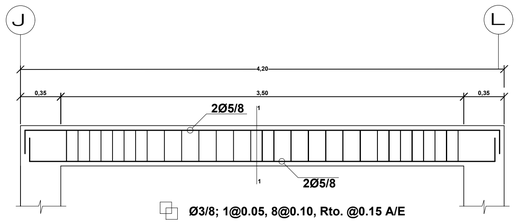
NORMAS DE DISEÑO

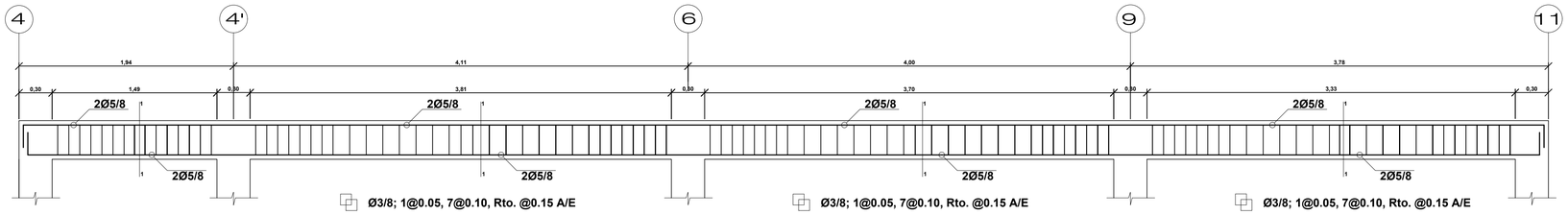
CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45
FACTOR DE USO	: U=1.50
FACTOR DE SUELO	: S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00 Ry=8.00

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.





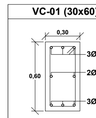
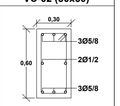
V-101 (25x35)

Esc. :1/25

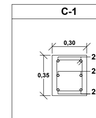
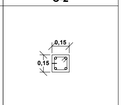
V-102 (25x35)

Esc. :1/25

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

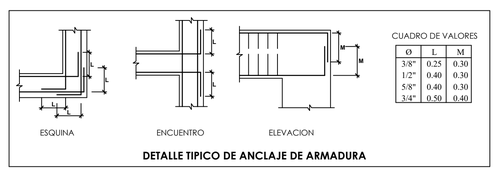
VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
	
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

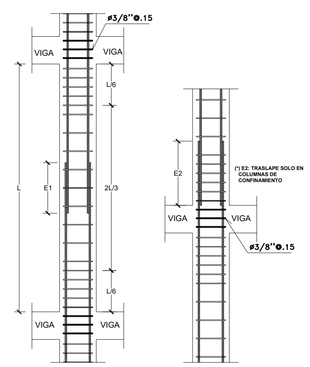
C-1	C-2
	
6 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8, 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1
4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E



DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

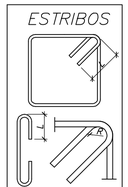
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS



ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

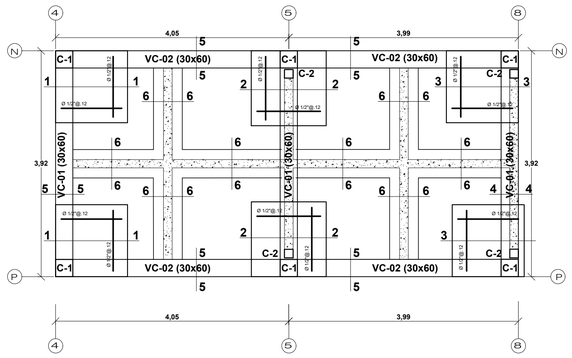
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-05**

PLANO : ESTRUCTURAS MODULO 05

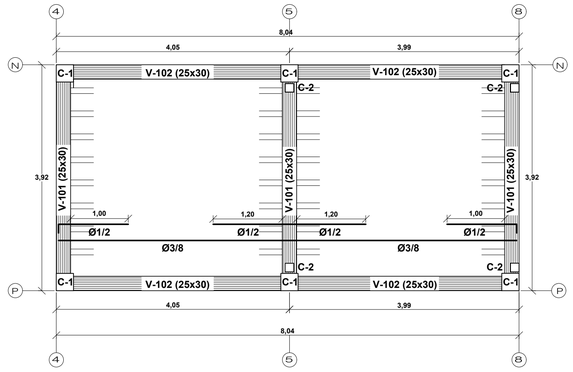
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 5



CIMENTACIÓN - MÓDULO 06

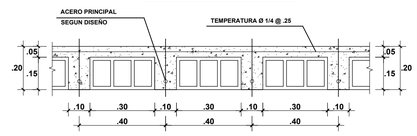
ESCALA : 1/50

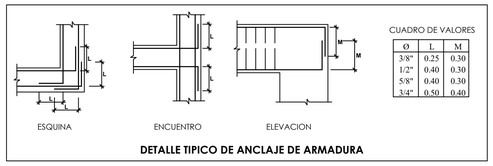


ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 06

ESCALA : 1/50

DETALLE DE ALIGERADO TIPICO





DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	:	0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	:	1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	:	10 cm (1:12)
CIMIENTOS	:	f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	:	f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	:	f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	:	f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	:	f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	:	f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	:	f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	:	5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	:	4.0 cm.
MUROS en cara seca	:	2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	:	4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	:	2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	:	LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	:	f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	:	ARCILLA King Kong Industrial

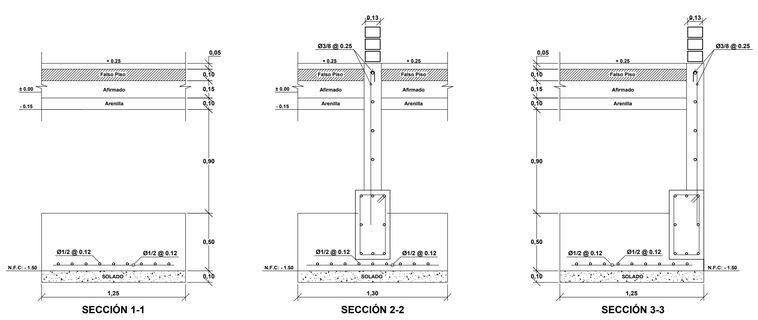
NORMAS DE DISEÑO

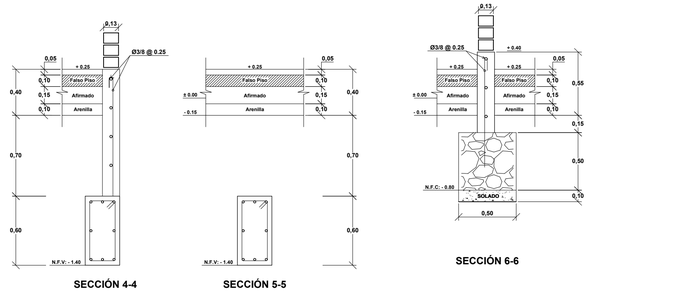
CARGAS	:	E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	:	E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	:	E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	:	E-060
ALBAÑILERIA	:	E-070

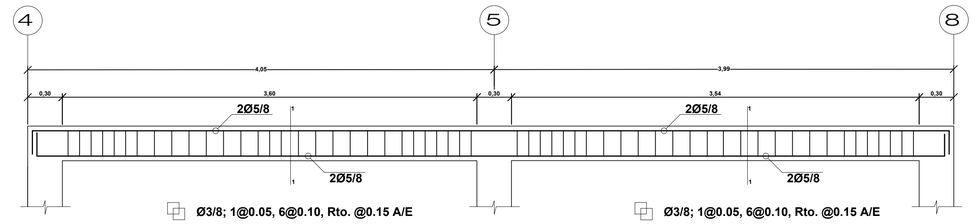
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	:	Z=0.45		
FACTOR DE USO	:	U=1.50		
FACTOR DE SUELO	:	S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	:	Rx=8.00	Ry=8.00	

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

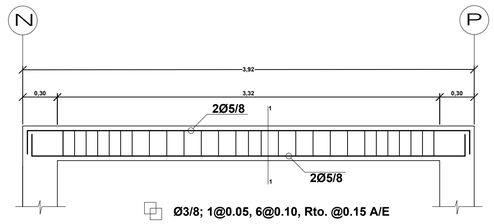






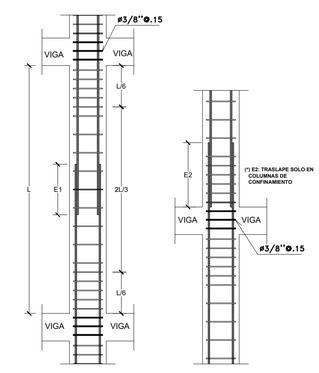
V-102 (25x30)

Esc. :1/25



V-101 (25x30)

Esc. :1/25

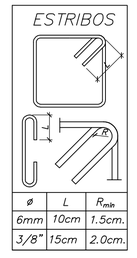


DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

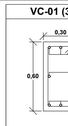
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

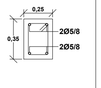
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
	
3Ø5/8 2Ø1/2 3Ø5/8	3Ø5/8 2Ø1/2 3Ø5/8
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

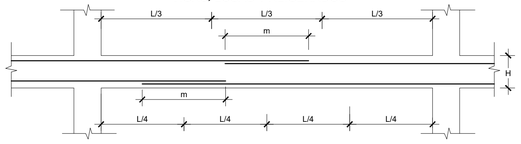
CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1

2Ø5/8 2Ø5/8
4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
2Ø5/8" 2Ø1/2" 2Ø5/8"	
4 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

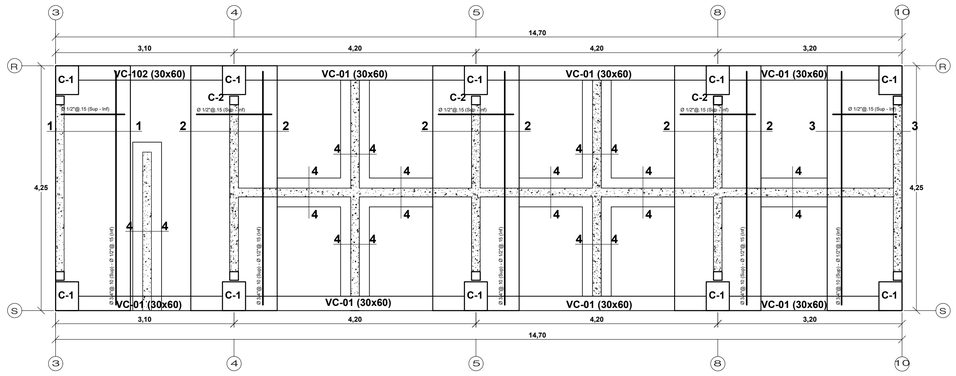
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-06**

PLANO : ESTRUCTURAS MODULO 06

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 6



CIMENTACIÓN - MÓDULO 07

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS : 10 cm (1:12)
CIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS : f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION : f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION : 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA : LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm : f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL : ARCILLA King Kong Industrial

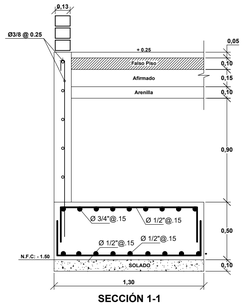
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERIA : E-070

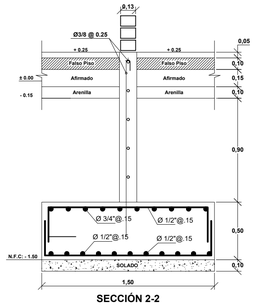
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA : Z=0.45
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION : Rx=8.00 Ry=8.00

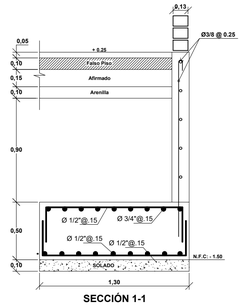
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



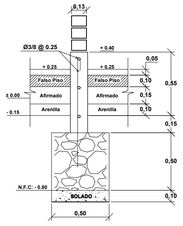
SECCIÓN 1-1



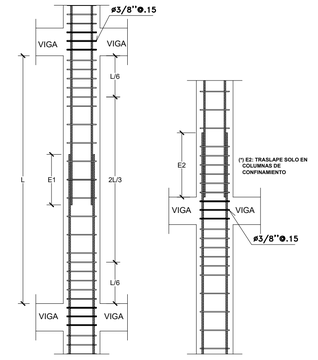
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



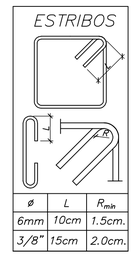
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

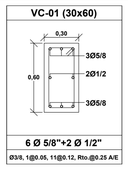
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

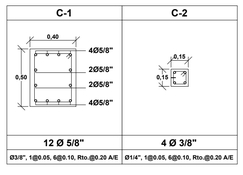


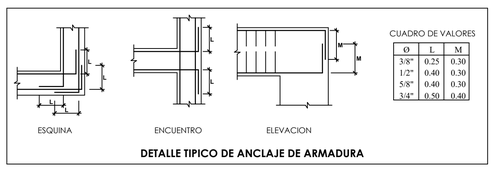
ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25





DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

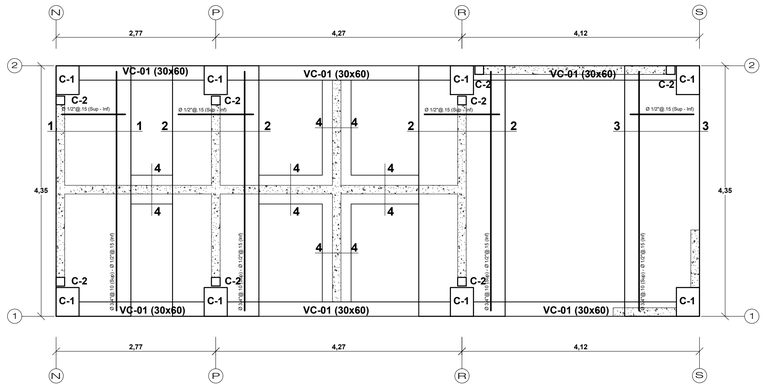
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-07**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 07

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 7



CIMENTACIÓN - MÓDULO 08

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS : 10 cm (1:12)
CIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS : f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION : f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION : 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm : f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL : ARCILLA King Kong Industrial

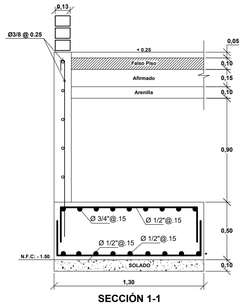
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERIA : E-070

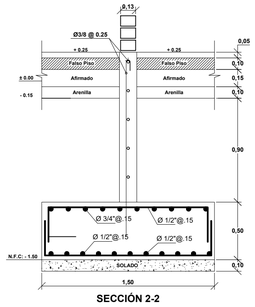
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA : Z=0.45
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION : Rx=8.00 Ry=8.00

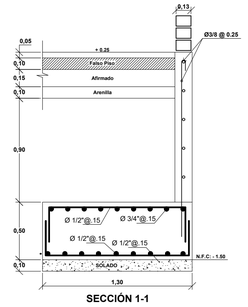
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



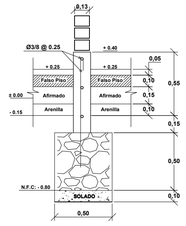
SECCIÓN 1-1



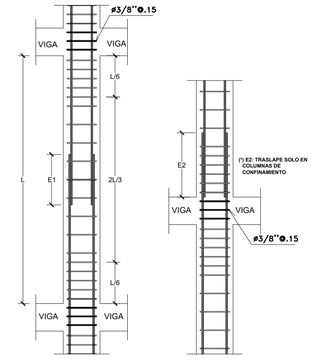
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



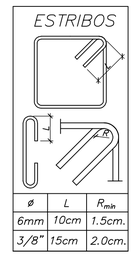
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

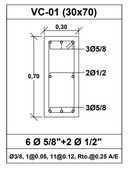
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

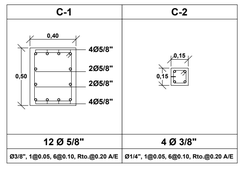


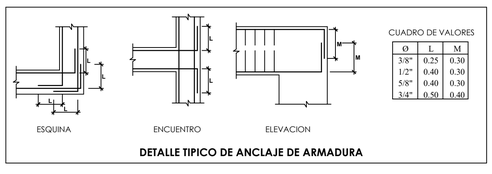
ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25





CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

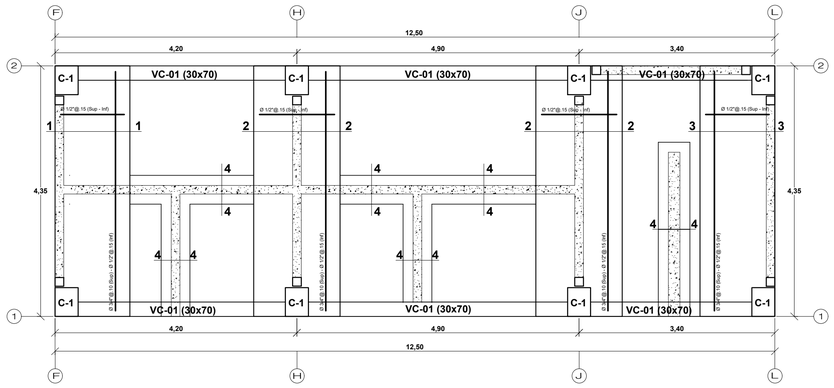
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-08

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 09

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 9



CIMENTACIÓN - MÓDULO 09

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS : 10 cm (1:12)
CIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS : f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION : f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS : f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION : 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
MUROS en cara seca : 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm : f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL : ARCILLA King Kong Industrial

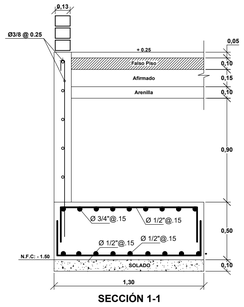
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS : E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
ALBAÑILERIA : E-070

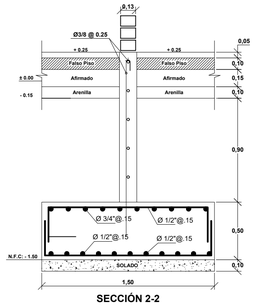
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA : Z=0.45
FACTOR DE USO : U=1.50
FACTOR DE SUELO : S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION : Rx=8.00 Ry=8.00

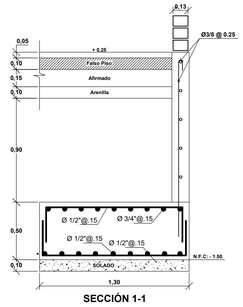
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



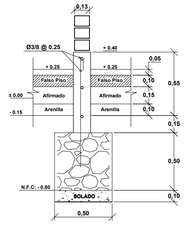
SECCIÓN 1-1



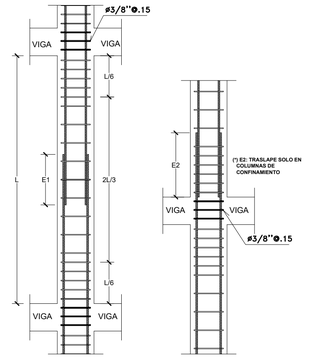
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



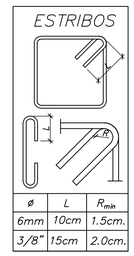
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

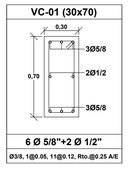
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

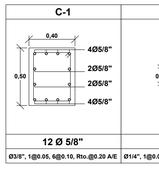
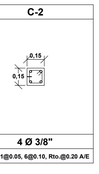
CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

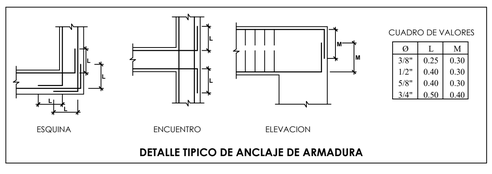


6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"

Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

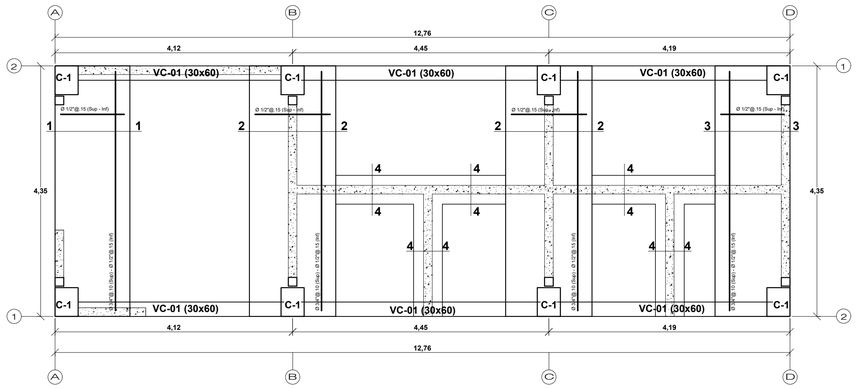
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-09**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 09

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 9



CIMENTACIÓN - MÓDULO 10

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

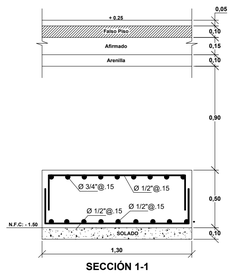
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

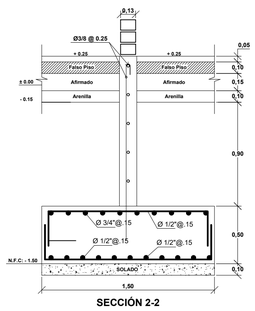
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

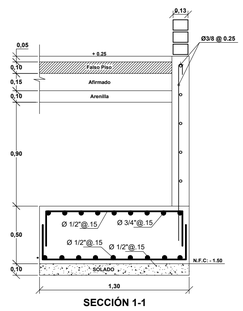
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



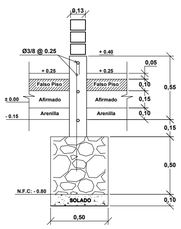
SECCIÓN 1-1



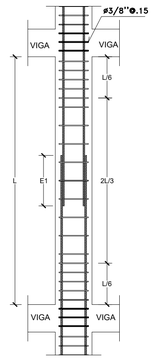
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



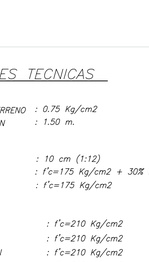
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

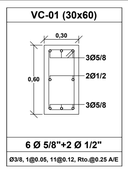
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

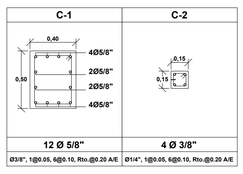


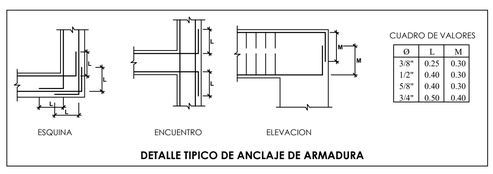
ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25





DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

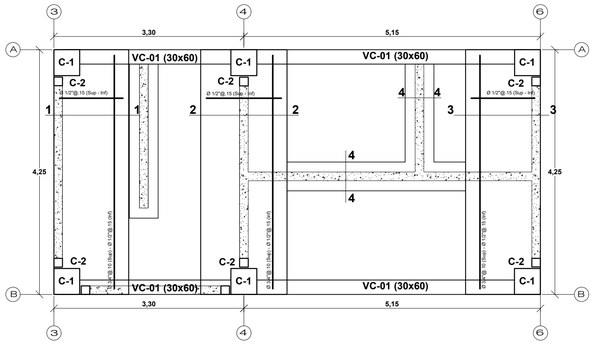
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-10**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 10

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 10



CIMENTACIÓN - MÓDULO 11

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

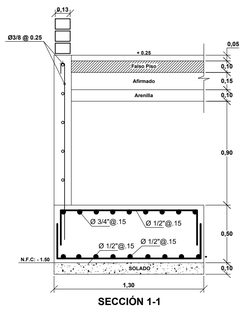
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

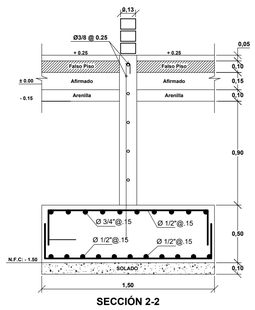
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

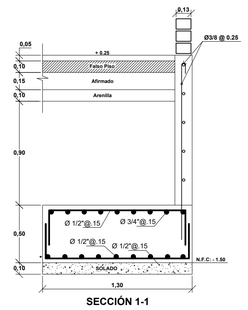
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



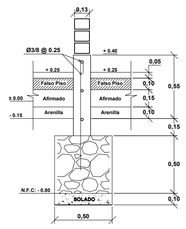
SECCIÓN 1-1



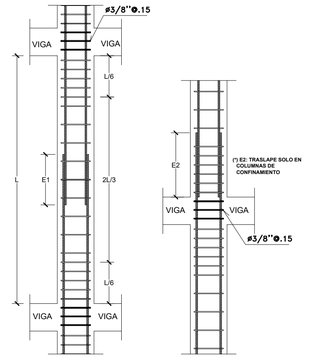
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

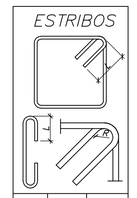
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

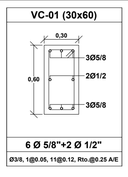
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS

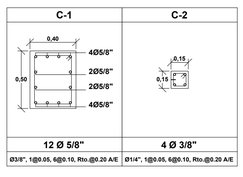


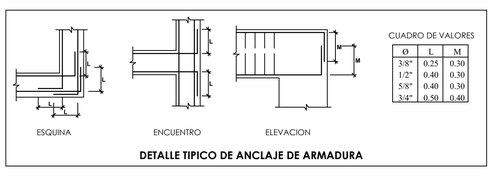
ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25





CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

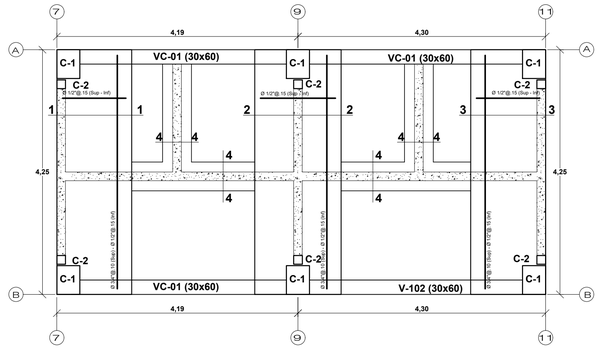
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-11**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 11

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 11



CIMENTACIÓN - MÓDULO 12

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

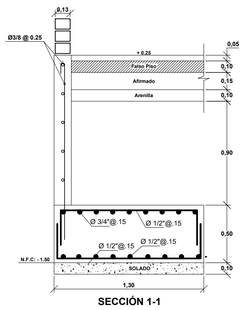
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

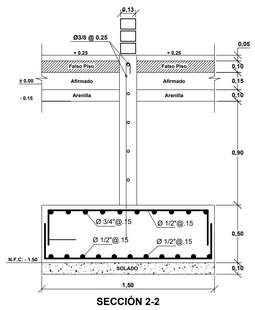
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

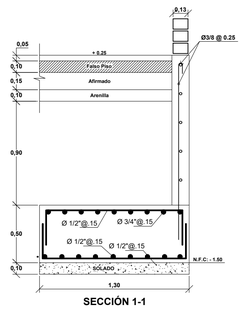
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



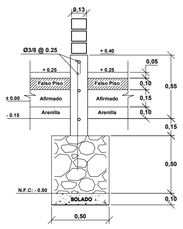
SECCIÓN 1-1



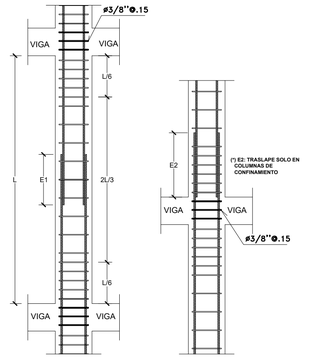
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

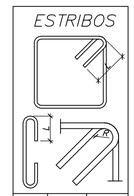
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

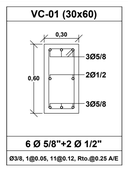
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS

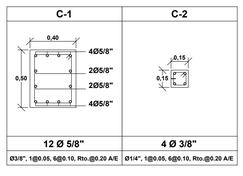


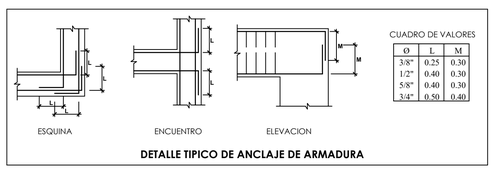
ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25





DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

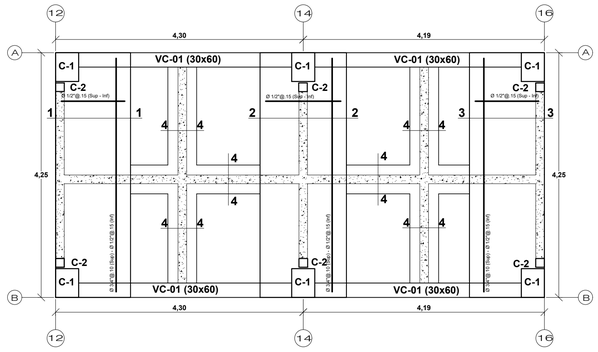
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-12**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 12

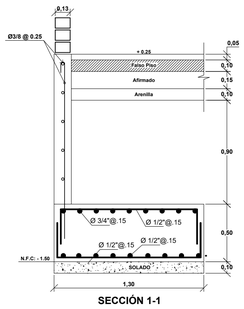
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 12

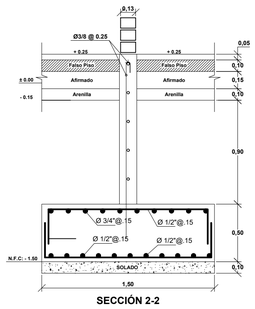


CIMENTACIÓN - MÓDULO 13

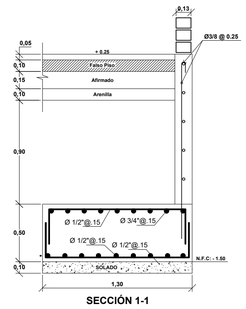
ESCALA : 1/50



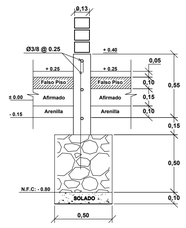
SECCIÓN 1-1



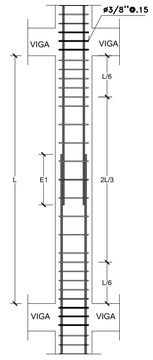
SECCIÓN 2-2

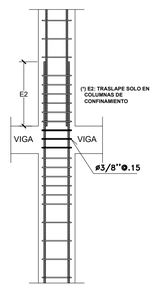


SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4





DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

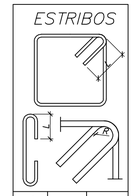
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS



ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO

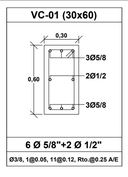
CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

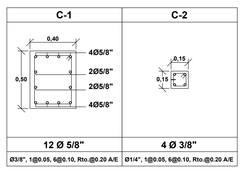
FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

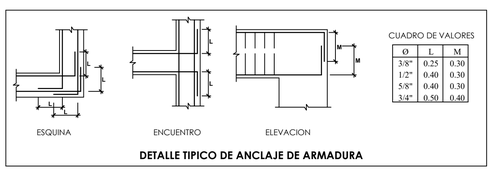
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25



CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25





DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

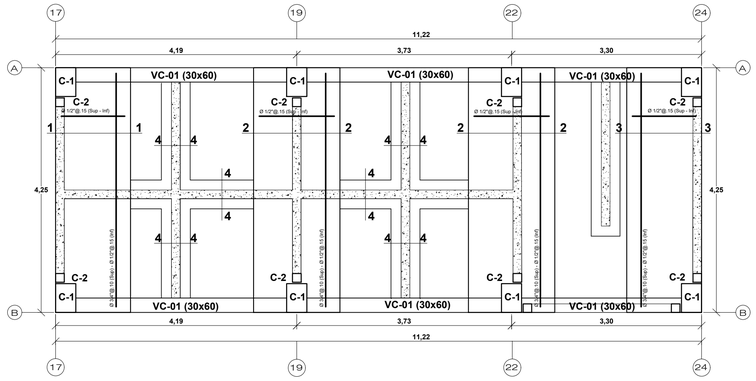
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-13**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 13

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 13



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 14

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

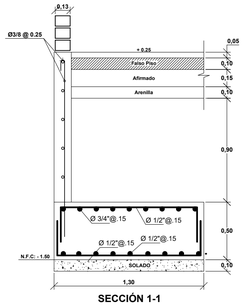
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

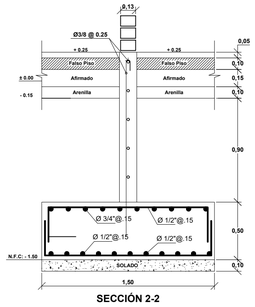
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

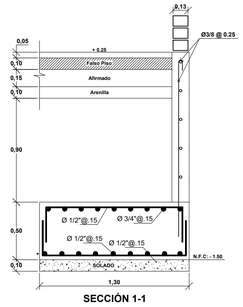
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



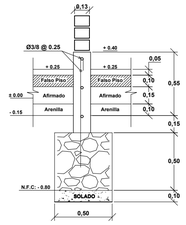
SECCIÓN 1-1



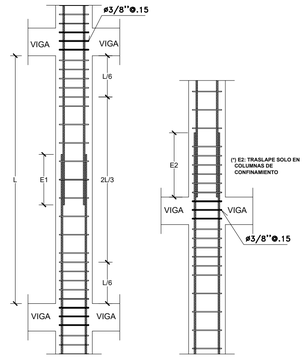
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

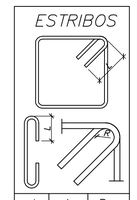
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

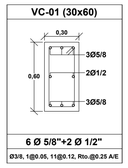
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS

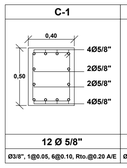
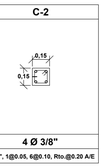


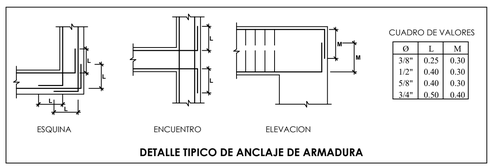
Ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)	
	3Ø5/8 2Ø1/2 3Ø5/8
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
4Ø5/8" 2Ø5/8" 2Ø5/8" 4Ø5/8"	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

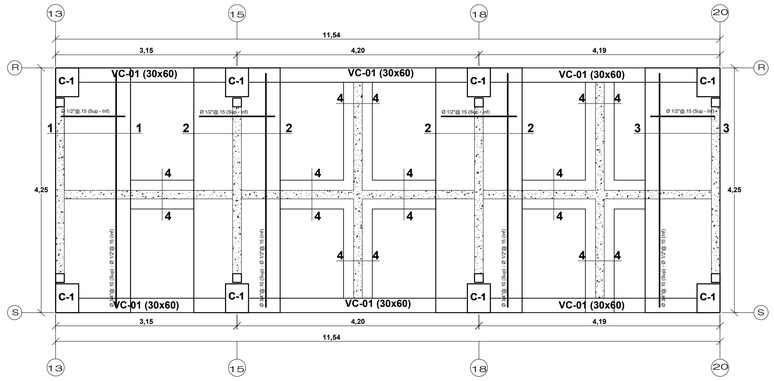
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-14**

PLANO: CIMENTACIÓN MODULO 14

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 14



CIMENTACIÓN - MÓDULO 15

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

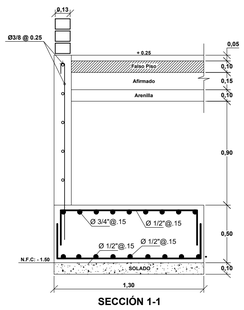
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

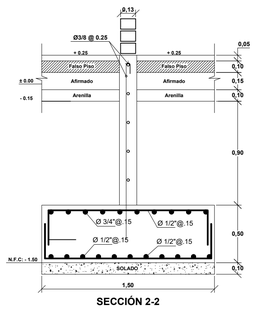
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

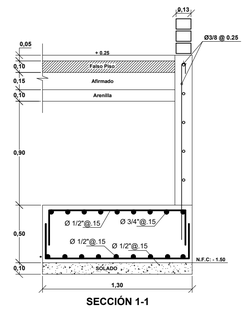
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



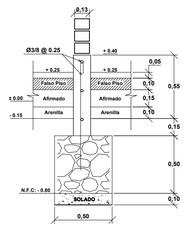
SECCIÓN 1-1



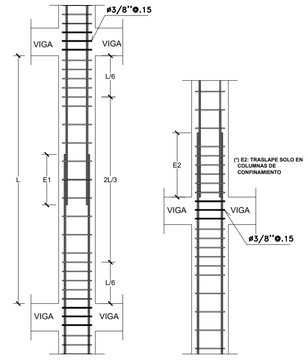
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

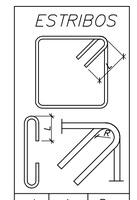
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

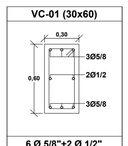
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS

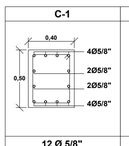
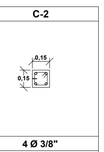


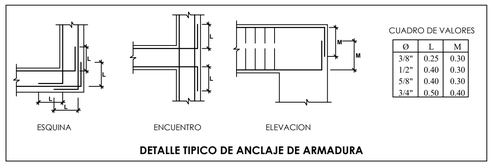
ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)

6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

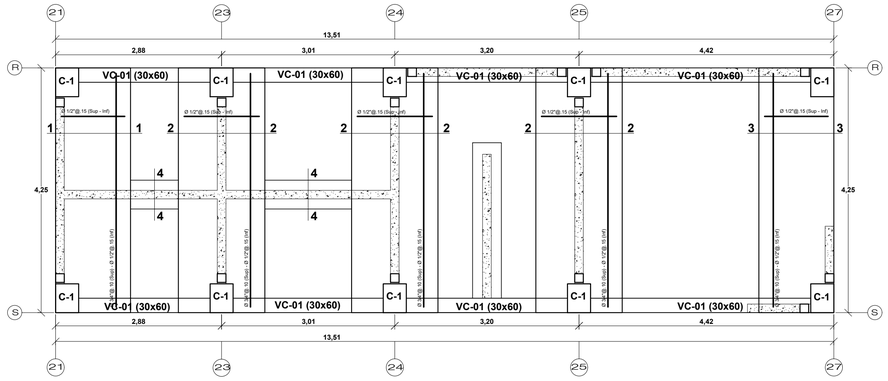
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-15**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 15

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 15



CIMENTACIÓN - MÓDULO 16

ESCALA : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

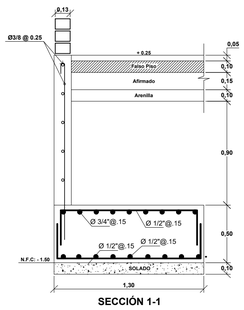
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

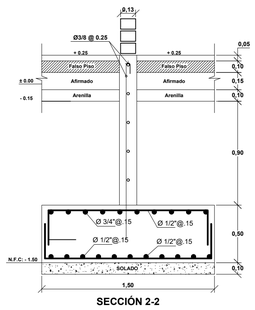
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

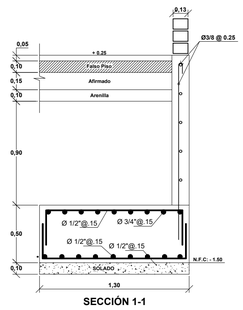
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



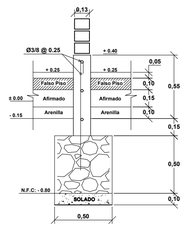
SECCIÓN 1-1



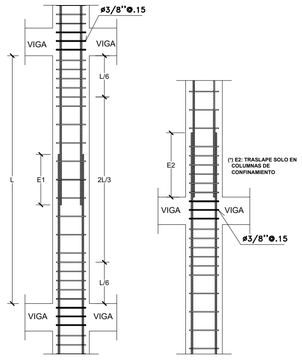
SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 4-4



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

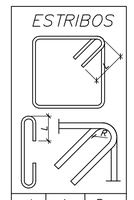
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

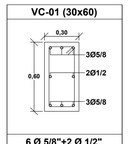
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS

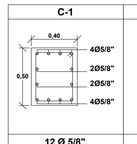
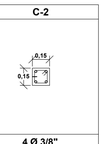


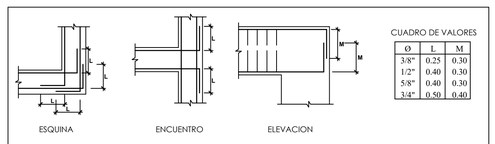
Ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)

6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

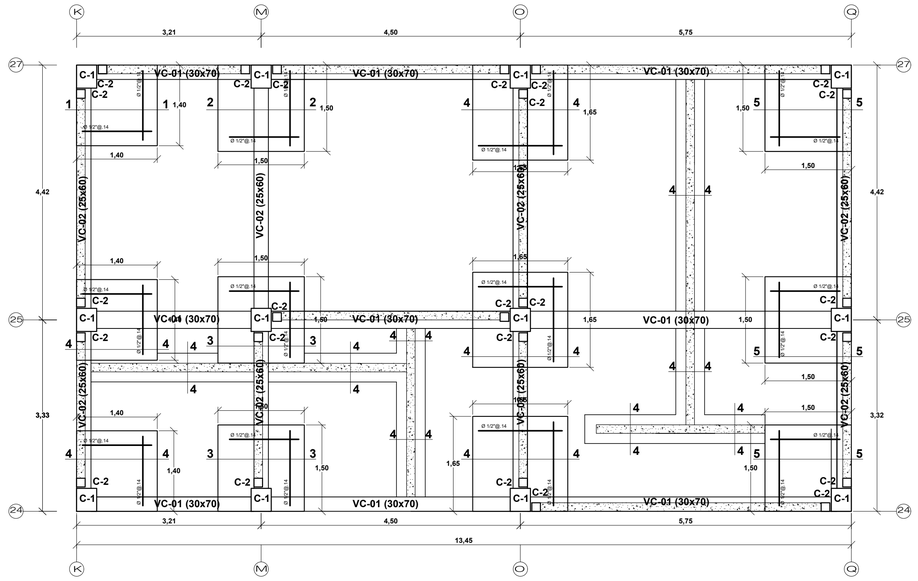
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-16**

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 16

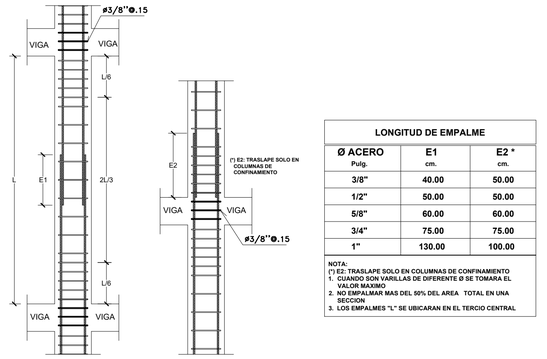
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 16



CIMENTACIÓN - MÓDULO 17

ESCALA : 1/50



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

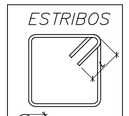
ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS



ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO
- CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.75 Kg/cm2
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION : 1.50 m.

CONCRETO
- SOLADOS : 10 cm (1:12)
- CIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
- SOBRECIMIENTOS : f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO
- SOBRECIMIENTOS ARMADOS : f'c=210 Kg/cm2
- VIGAS DE CIMENTACION : f'c=210 Kg/cm2
- ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION : f'c=210 Kg/cm2
- COLUMNAS, VIGAS : f'c=210 Kg/cm2
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO
- ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

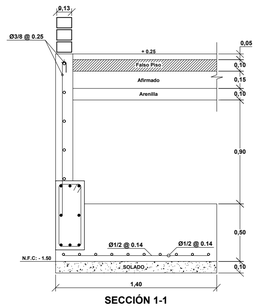
RECUBRIMIENTOS
- CIMENTACION : 5.0 cm.
- MUROS en contacto con agua o terreno : 4.0 cm.
- MUROS en cara seca : 2.5 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES : 4.0 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
- CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA : LADRILLO IV
- RESISTENCIA f'b, f'm : f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
- MATERIAL : ARCILLA King Kong Industrial

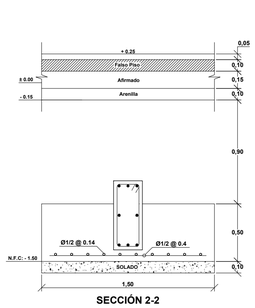
NORMAS DE DISEÑO
- CARGAS : E-020
- DISEÑO SISMO RESISTENTE : E-030
- SUELOS Y CIMENTACIONES : E-050
- DISEÑO DE CONCRETO ARMADO : E-060
- ALBAÑILERIA : E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE
- FACTOR DE ZONA : Z=0.45
- FACTOR DE USO : U=1.50
- FACTOR DE SUELO : S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
- COEFICIENTE DE REDUCCION : Rx=8.00 Ry=8.00

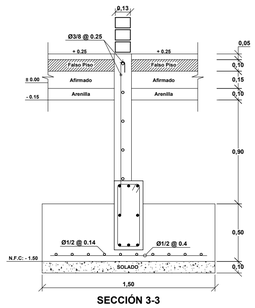
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



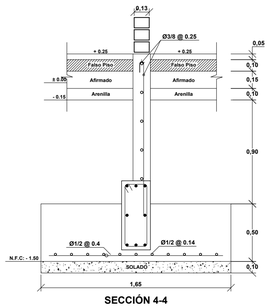
SECCIÓN 1-1



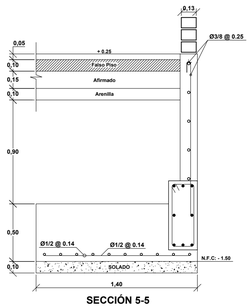
SECCIÓN 2-2



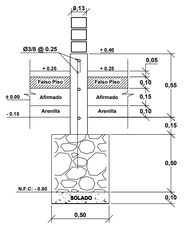
SECCIÓN 3-3



SECCIÓN 4-4

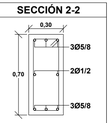


SECCIÓN 5-5

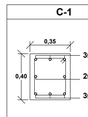
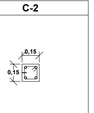


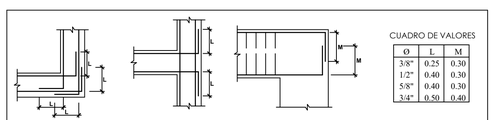
SECCIÓN 6-6

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2
	
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 10@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
8 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

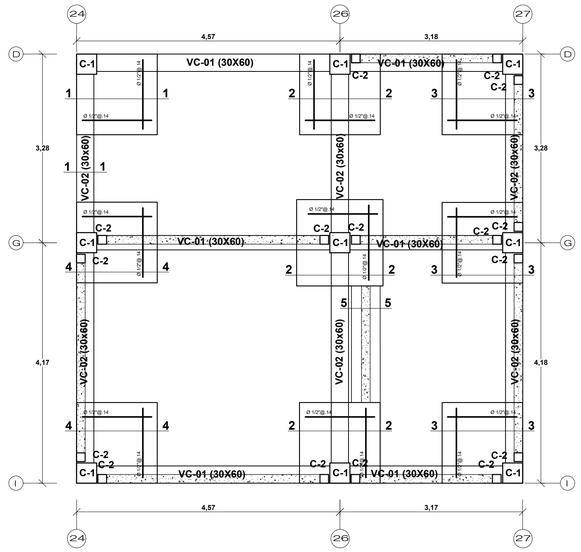
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-17

PLANO : CIMENTACIÓN MODULO 17

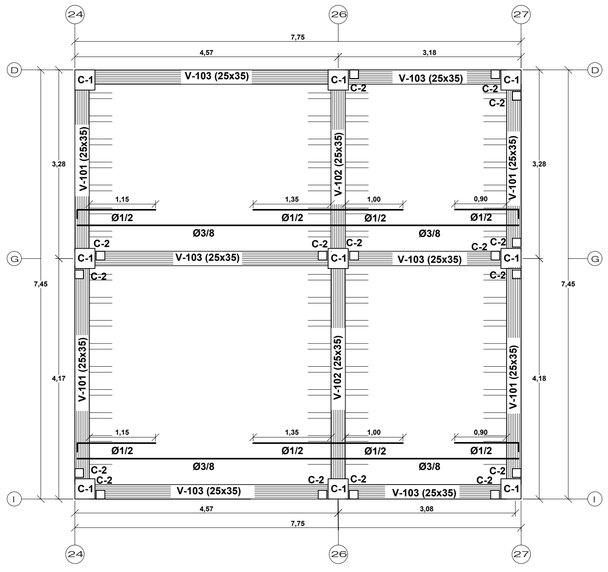
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 17



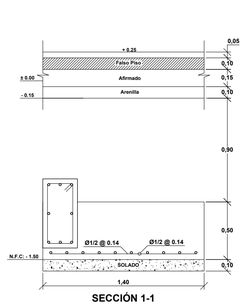
CIMENTACIÓN - MÓDULO 18

ESCALA : 1/50

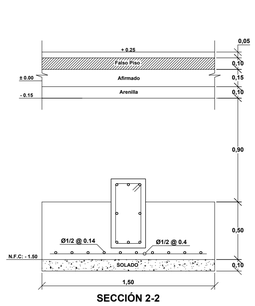


ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 18

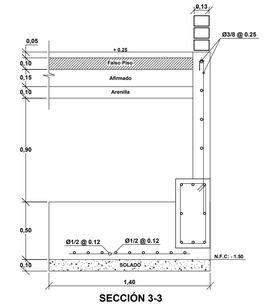
ESCALA : 1/50



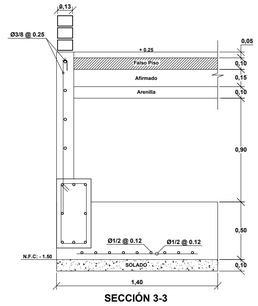
SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 3-3



SECCIÓN 3-3

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO

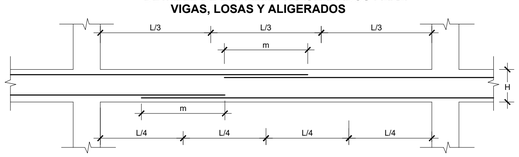
CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45
FACTOR DE USO	: U=1.50
FACTOR DE SUELO	: S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00 Ry=8.00

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

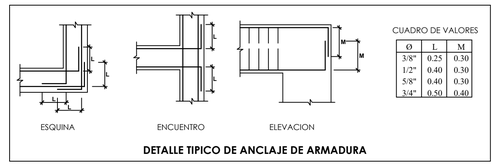


NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA

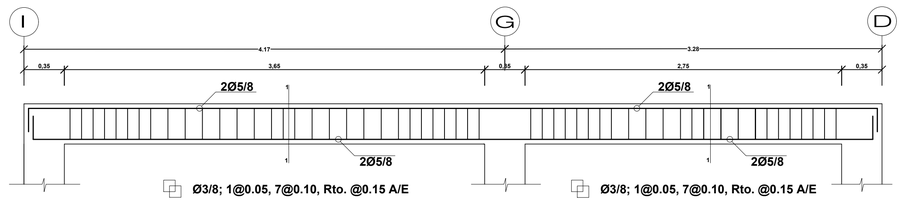
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø



CUADRO DE VALORES

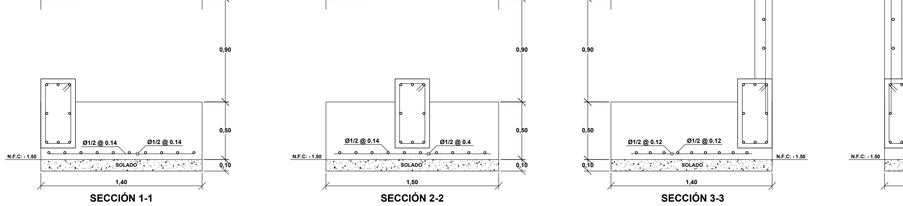
Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA



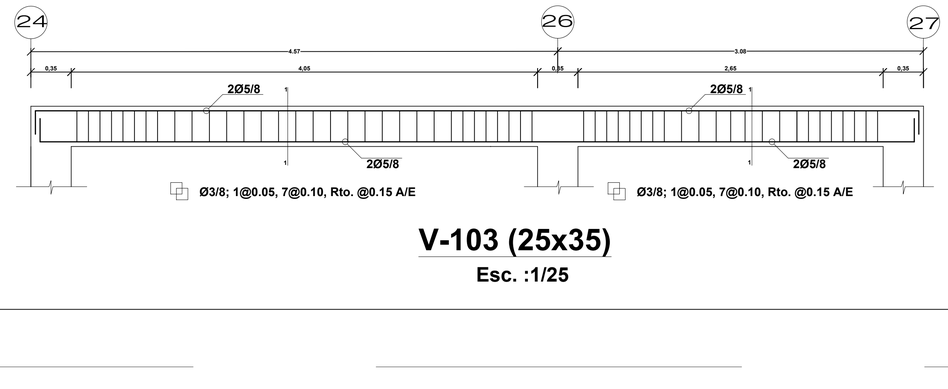
V-101 (25x35)

Esc. :1/25



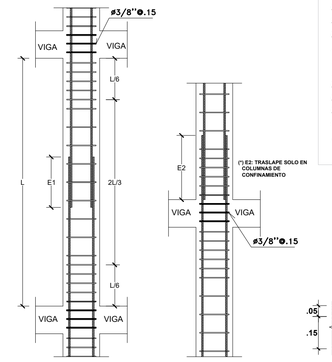
V-102 (25x35)

Esc. :1/25



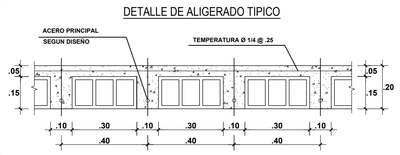
V-103 (25x35)

Esc. :1/25



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

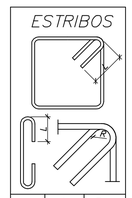
ESC.: S/E



LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

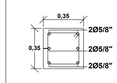
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS

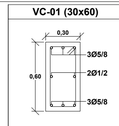
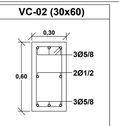


ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

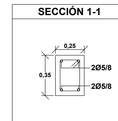
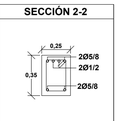
CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
6 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
	
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2
	
4 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

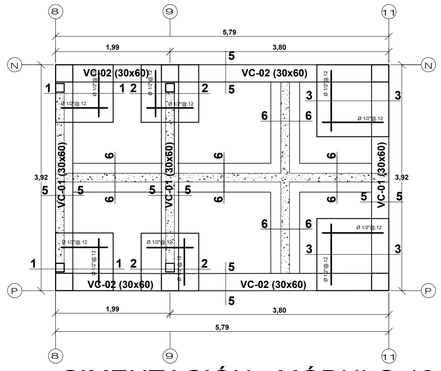
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

USAT

TESIS:

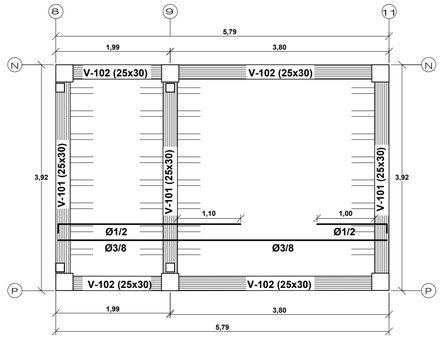
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ		OBSERVACIONES:	DIBUJO: A. S. S. LAMINA: E-18
PLANO : ESTRUCTURAS MODULO 18	TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO	ESCALA: INDICADA FECHA: JUNIO – 2022 MODULO: 18	



CIMENTACIÓN - MÓDULO 19

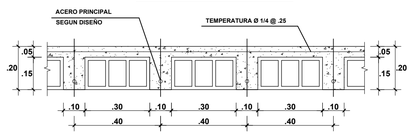
ESCALA : 1/50

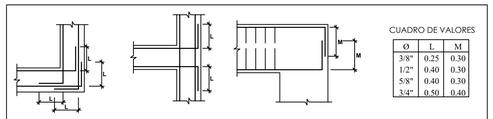


ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 19

ESCALA : 1/50

DETALLE DE ALIGERADO TIPICO





CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=210 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

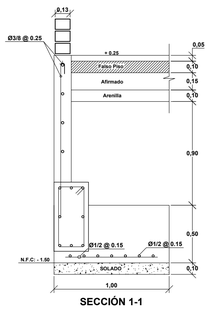
NORMAS DE DISEÑO

CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

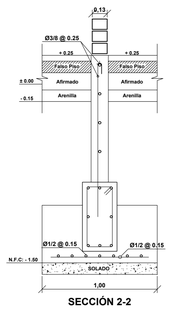
PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

FACTOR DE ZONA	: Z=0.45
FACTOR DE USO	: U=1.50
FACTOR DE SUELO	: S=1.10 Tp=1.00 TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00 Ry=8.00

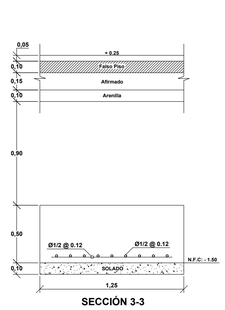
Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.



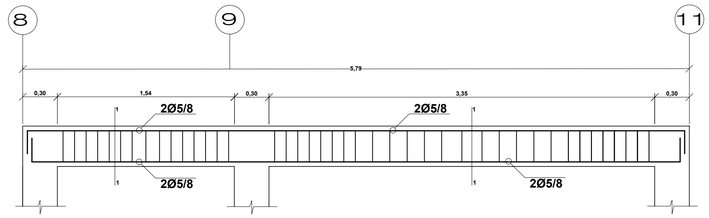
SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 3-3

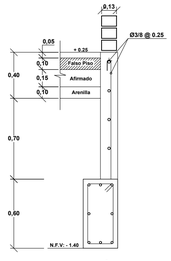


Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

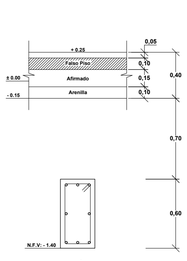
Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

V-101 (25x30)

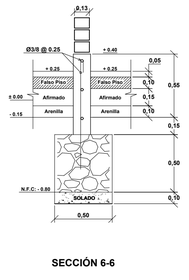
Esc. :1/25



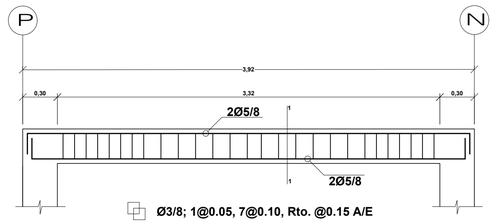
SECCIÓN 4-4



SECCIÓN 5-5



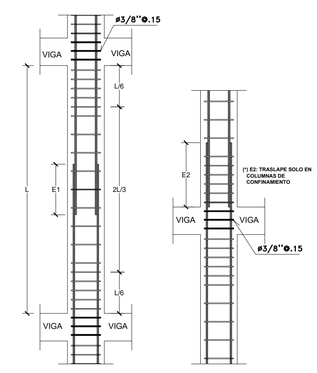
SECCIÓN 6-6



Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

V-102 (25x30)

Esc. :1/25



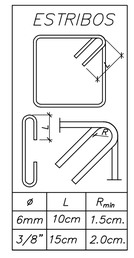
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

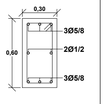
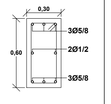
LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

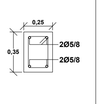
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



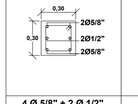
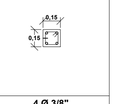
CUADRO DE VIGAS DE CONEXIÓN - Esc.: 1/25

VC-01 (30x60)	VC-02 (30x60)
	
6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8"+2 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 11@0.12, Rto.@0.25 A/E

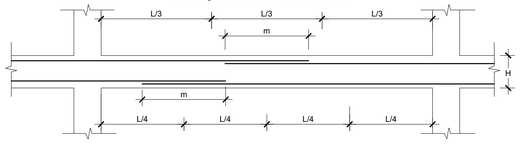
CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1

4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
4 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

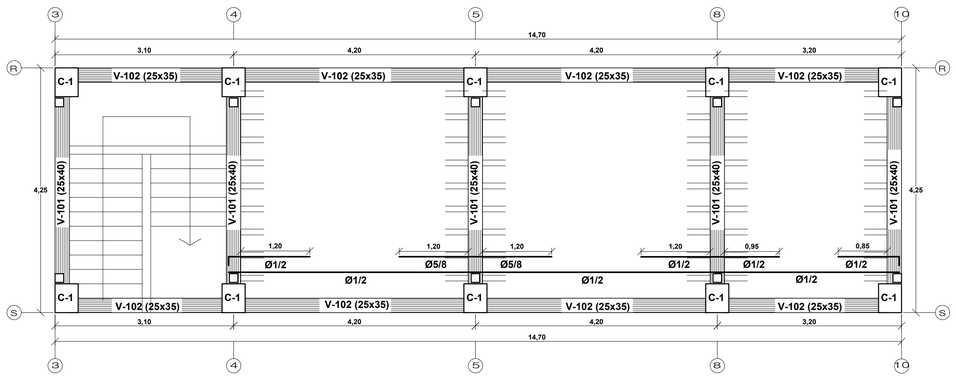
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-19**

PLANO : ESTRUCTURAS MODULO 19

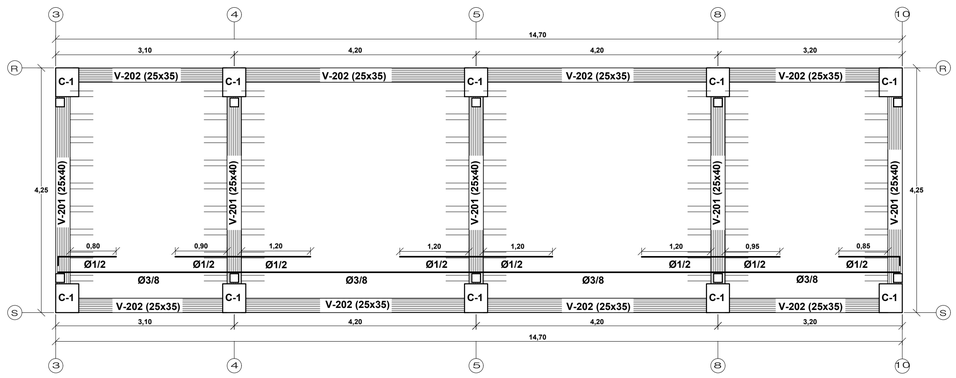
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 19



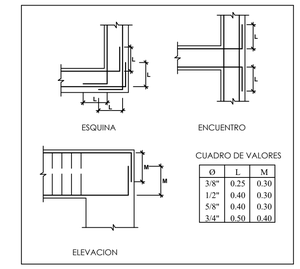
ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 07

ESCALA : 1/50

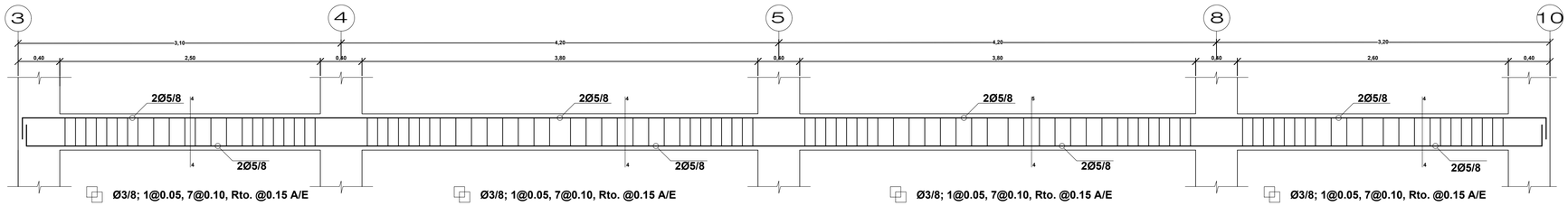


ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 07

ESCALA : 1/50



DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

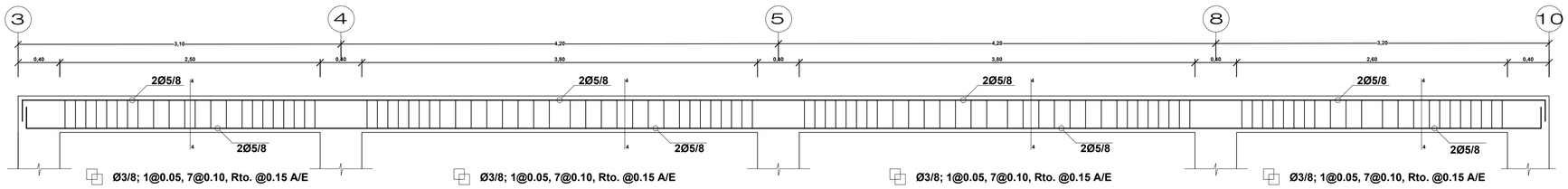


CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3	SECCIÓN 3-3
0.25 / 0.40 / 2Ø5/8 / 2Ø5/8	0.25 / 0.40 / 2Ø5/8 / 2Ø5/8	0.25 / 0.40 / 3Ø5/8 / 2Ø5/8	0.25 / 0.35 / 2Ø5/8 / 2Ø5/8
4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	5 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

V-102 (25x35)

Esc. :1/25



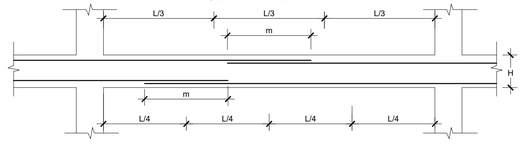
NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA

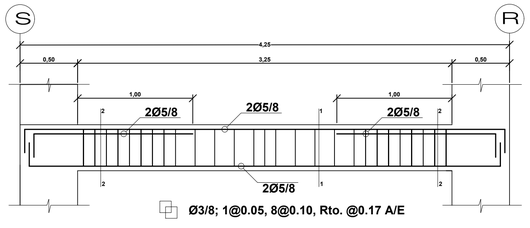
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø o 5/8"Ø

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



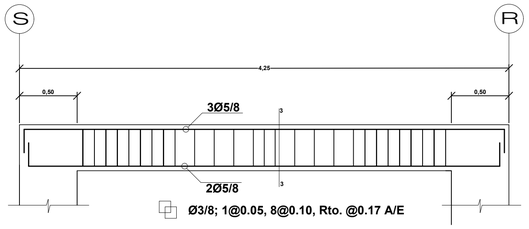
V-202 (25x35)

Esc. :1/25



V-101 (25x40)

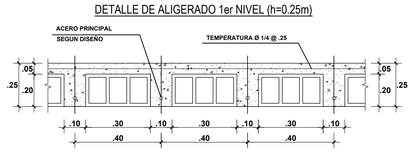
Esc. :1/25



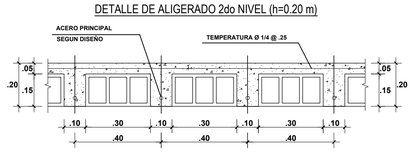
V-201 (25x40)

Esc. :1/25

DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)

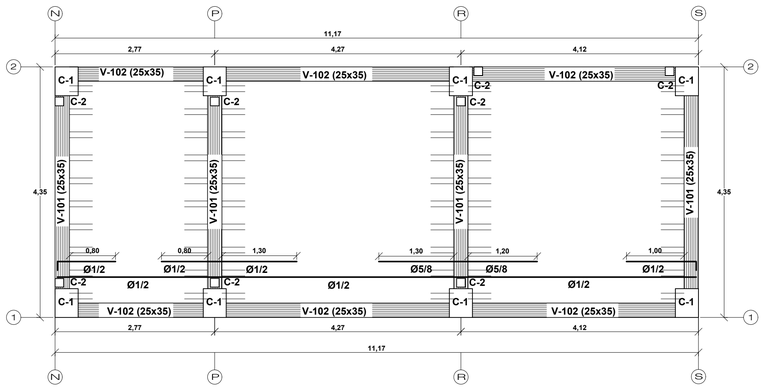


UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

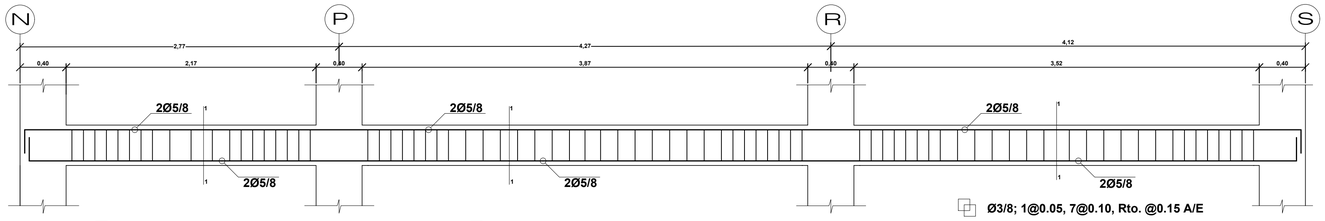
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

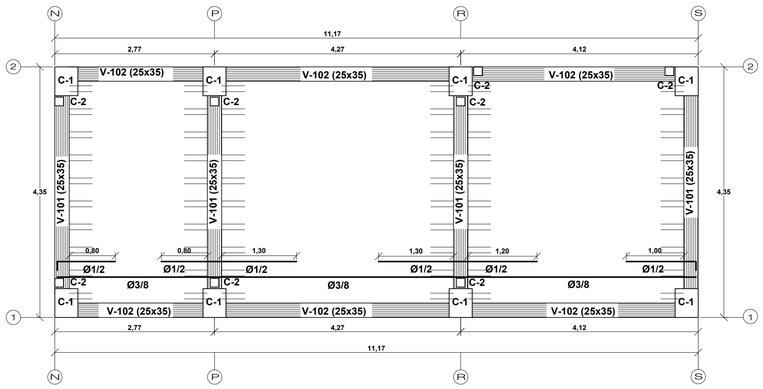
PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ **SECRETARIO:** ING. JOSE CESPEDES DEZA **VOCAL:** ING. MANUEL BORJA SUAREZ		**OBSERVACIONES:**	**DIBUJO:** A. S. S. **LAMINA:** E-20
PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 07	**TESISTA:** ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO	**ESCALA:** INDICADA **FECHA:** JUNIO – 2022 **MODULO:** 7	



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 08

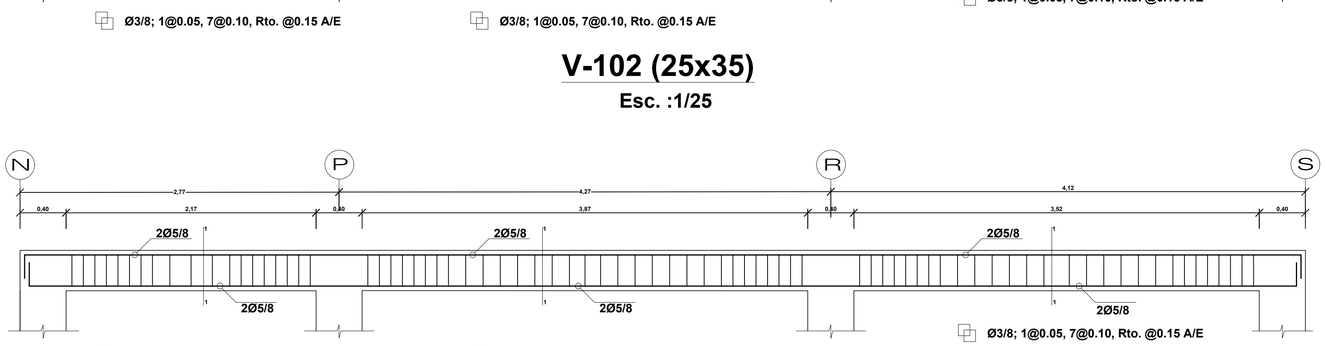
ESCALA : 1/50





ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 08

ESCALA : 1/50

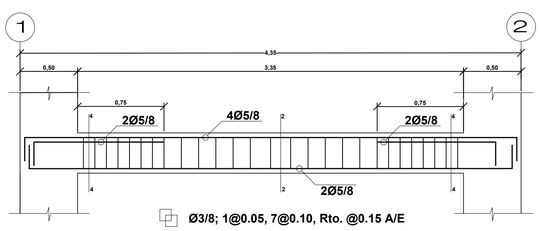


V-102 (25x35)

Esc. :1/25

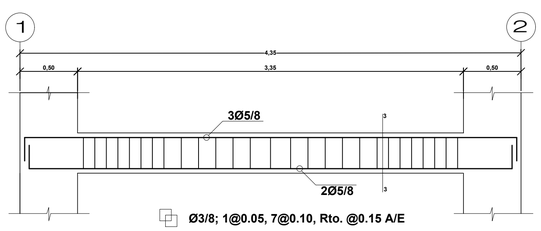
V-201 (25x35)

Esc. :1/25



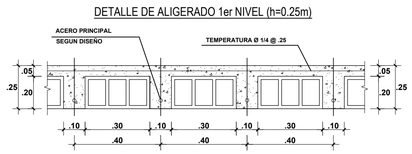
V-102 (25x35)

Esc. :1/25

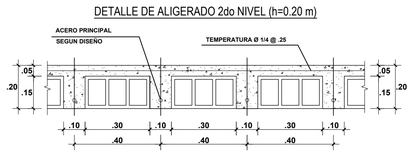


V-201 (25x35)

Esc. :1/25



DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	: 0.75 Kg/cm2
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	: 1.50 m.

CONCRETO

SOLADOS	: 10 cm (1:12)
CIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2 + 30% P.G. (4" MAX.)
SOBRECIMIENTOS	: f'c=175 Kg/cm2

CONCRETO ARMADO

SOBRECIMIENTOS ARMADOS	: f'c=175 Kg/cm2
VIGAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm2
ZAPATAS, VIGAS DE CONEXION	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS, VIGAS	: f'c=210 Kg/cm2
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: f'c=175 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO

ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

CIMENTACION	: 5.0 cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.
COLUMNAS Y VIGAS ESTRUCTURALES	: 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	: 2.5 cm.

ALBAÑILERIA

CLASE DE UNIDAD DE ALBAñILERIA	: LADRILLO IV
RESISTENCIA f'b, f'm	: f'b=145 Kg/cm2; f'm=65 Kg/cm2
MATERIAL	: ARCILLA King Kong Industrial

NORMAS DE DISEÑO

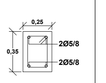
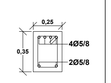
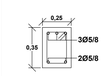
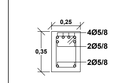
CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070

PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

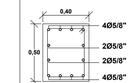
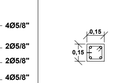
FACTOR DE ZONA	: Z=0.40		
FACTOR DE USO	: U=1.50		
FACTOR DE SUELO	: S=1.10	Tp=1.00	TL=1.60
COEFICIENTE DE REDUCCION	: Rx=8.00	Ry=8.00	

Nota: El espaciamiento del refuerzo transversal en el nudo COLUMNA-VIGA no debe exceder de 15 cm.

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3	SECCIÓN 4-4
			
4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	5 Ø 5/8"	8 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

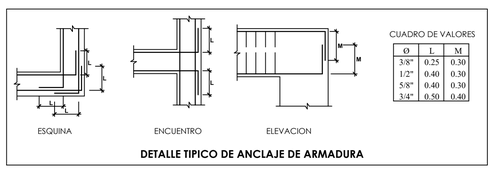
DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø



CUADRO DE VALORES

Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

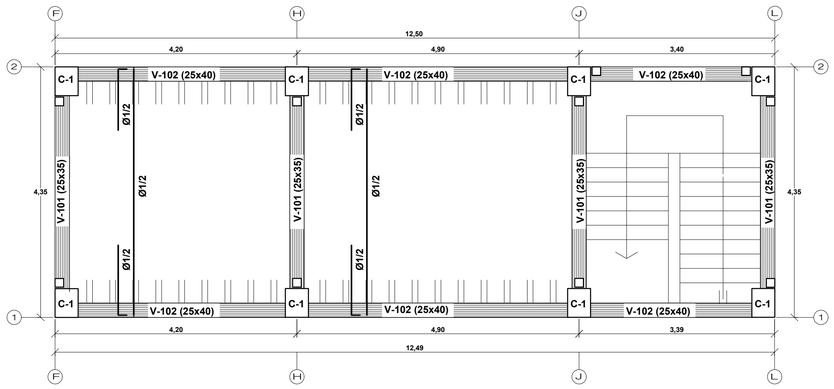
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-21

PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 08

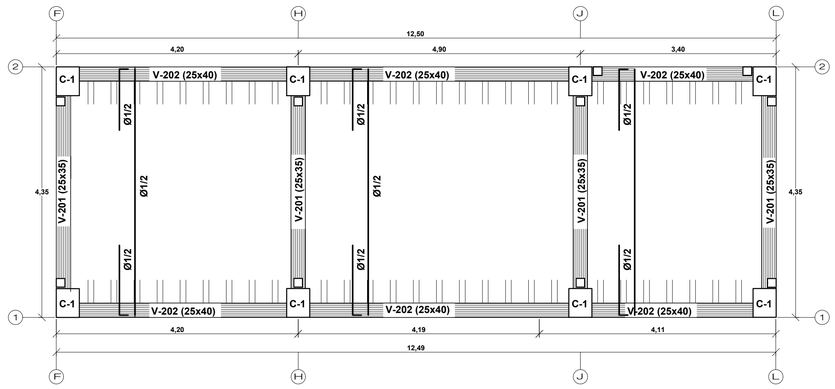
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 8



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 09

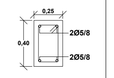
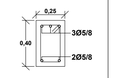
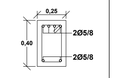
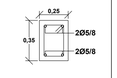
ESCALA : 1/50



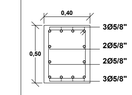
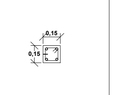
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 09

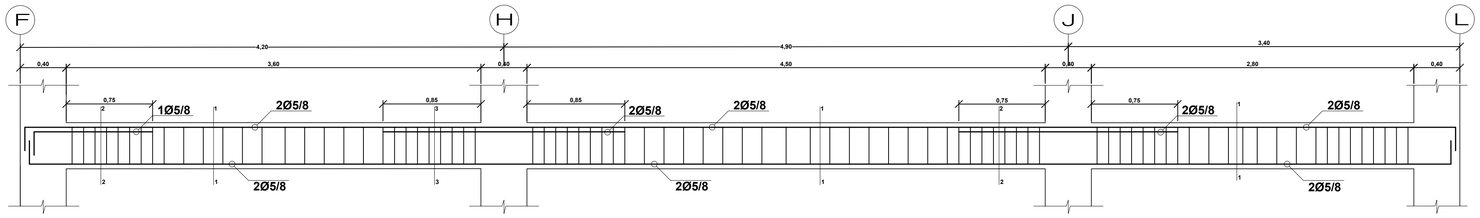
ESCALA : 1/50

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 2-2
			
4 Ø 5/8"	5 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
8 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



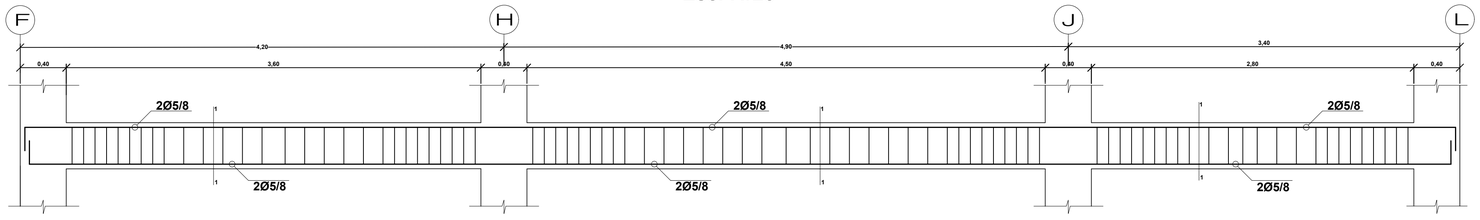
Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

V-102 (25x40)

Esc. :1/25



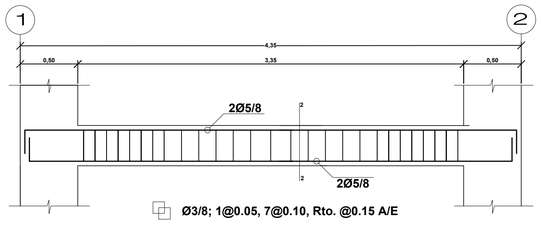
Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

V-202 (25x40)

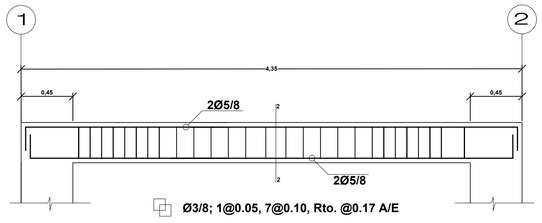
Esc. :1/25



Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

V-101 (25x35)

Esc. :1/25



Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.17 A/E

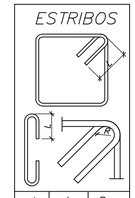
V-201 (25x35)

Esc. :1/25

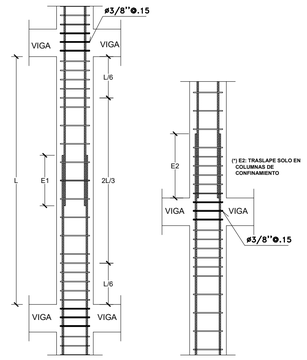
LONGITUD DE EMPALME		
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

ESTRIBOS



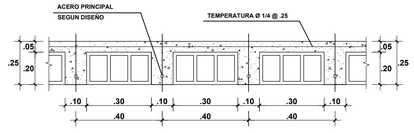
ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.



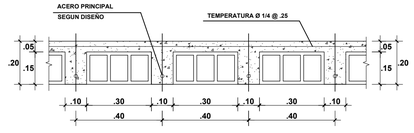
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-22

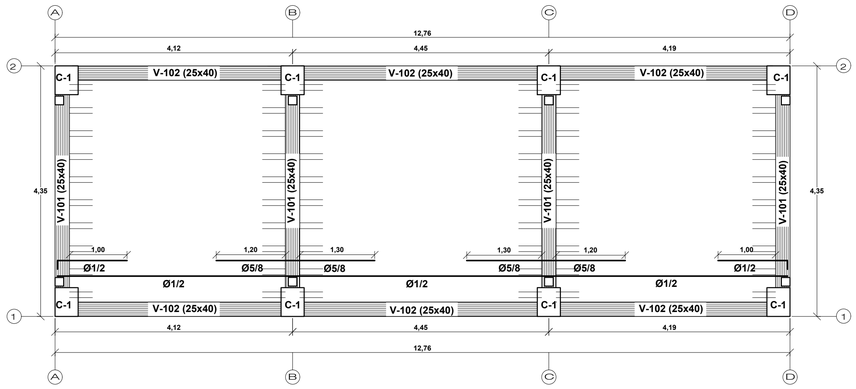
PLANO: VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 09

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

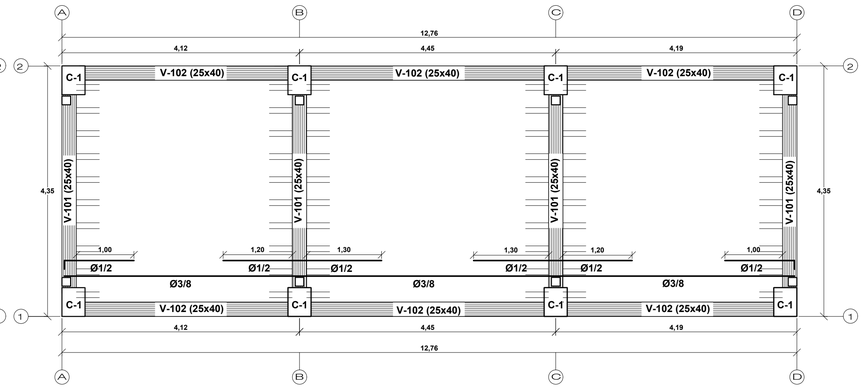
FECHA: JUNIO – 2022

MODULO: 9



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 10

ESCALA : 1/50



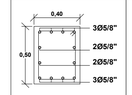
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 10

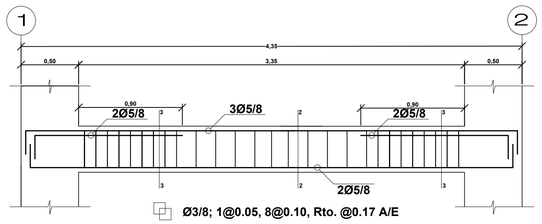
ESCALA : 1/50

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3	SECCIÓN 4-4
4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	8 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

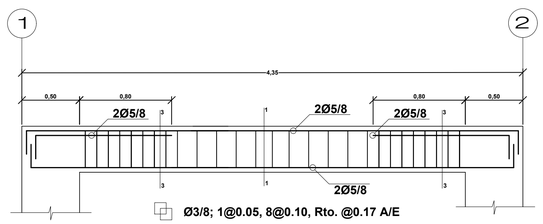
CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
8 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



V-101 (25x40)

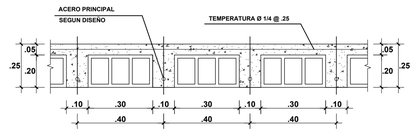
Esc. :1/25



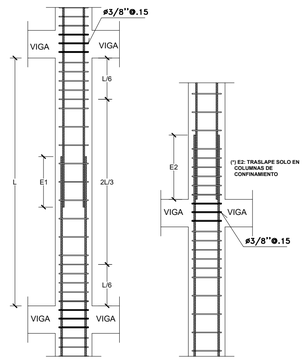
V-201 (25x40)

Esc. :1/25

DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)

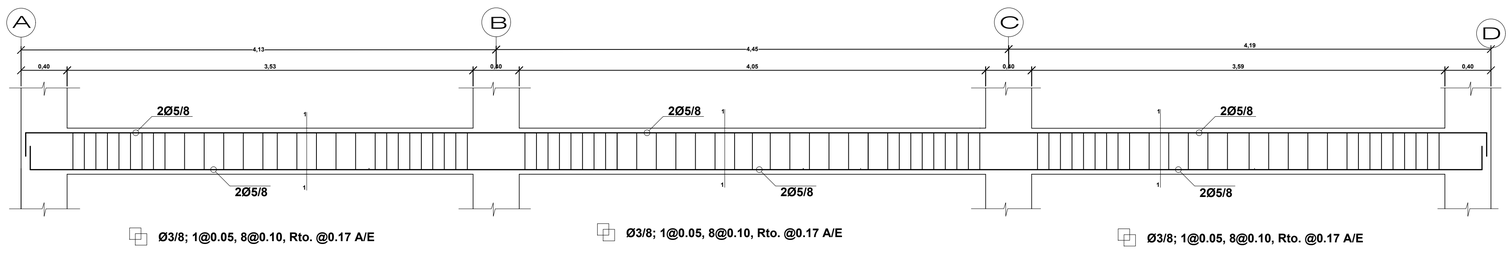


DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)



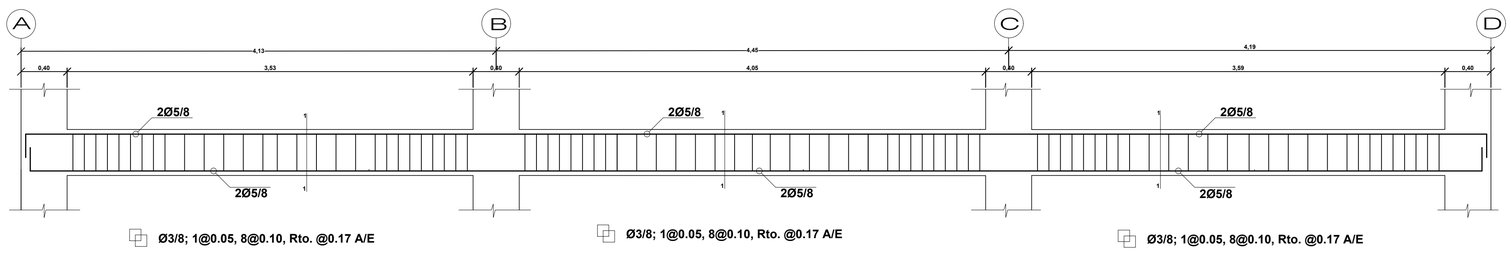
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E



V-102 (25x35)

Esc. :1/25



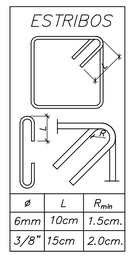
V-102 (25x35)

Esc. :1/25

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-23**

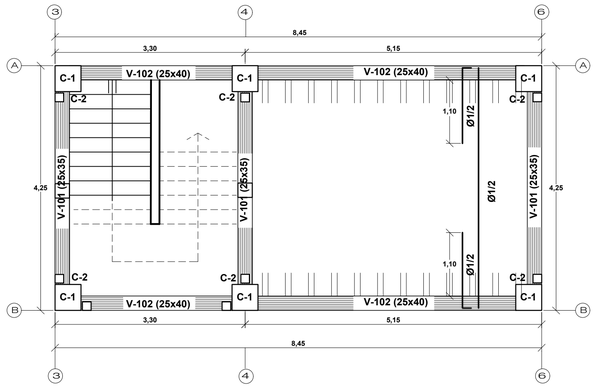
PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 10

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

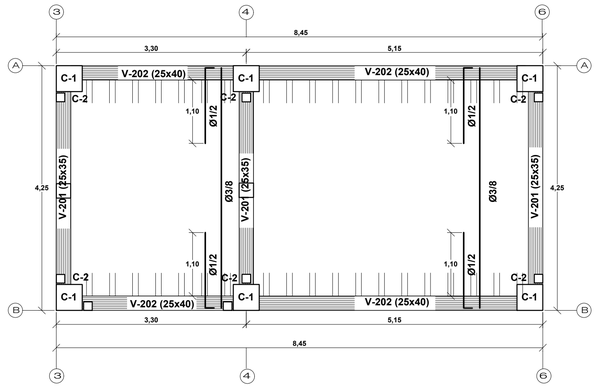
FECHA: JUNIO – 2022

MODULO: 10



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 11

ESCALA : 1/50



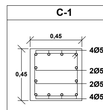
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 11

ESCALA : 1/50

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3
4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

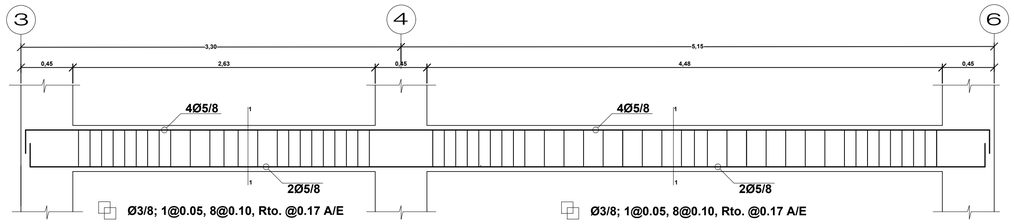
DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

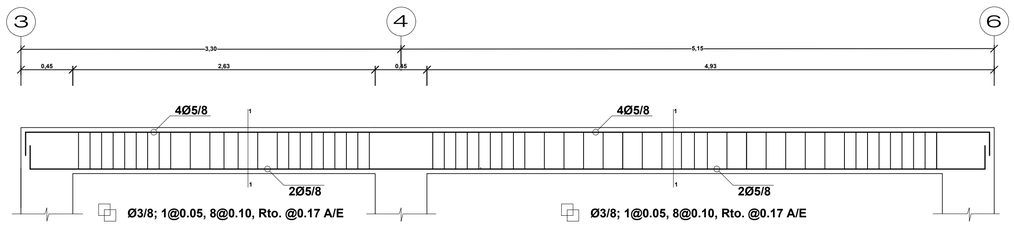
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø



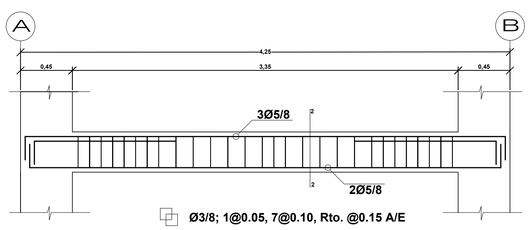
V-102 (25x40)

Esc. :1/25



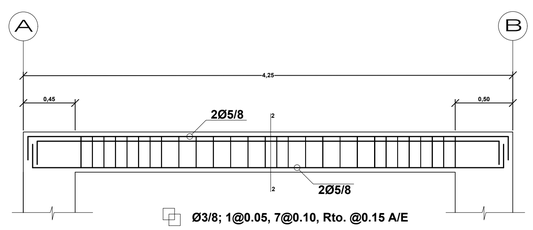
V-102 (25x40)

Esc. :1/25



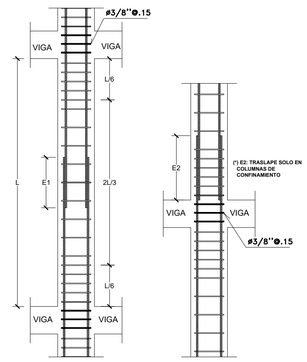
V-101 (25x35)

Esc. :1/25



V-201 (25x35)

Esc. :1/25



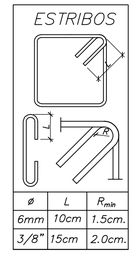
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

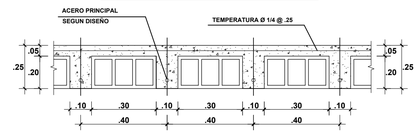
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

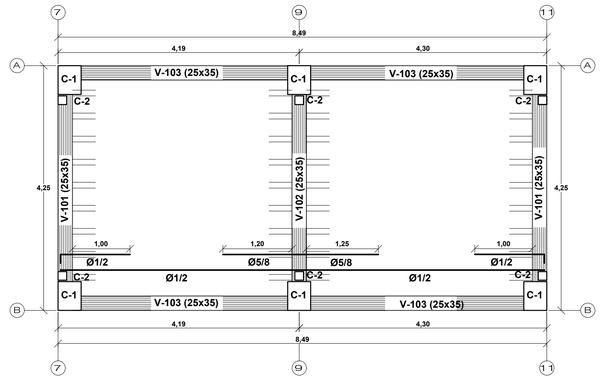
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-24**

PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 11

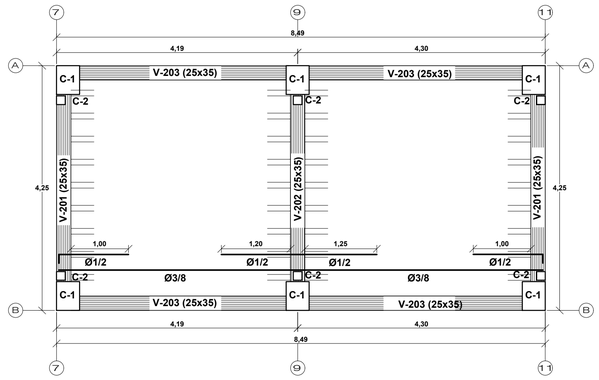
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 11



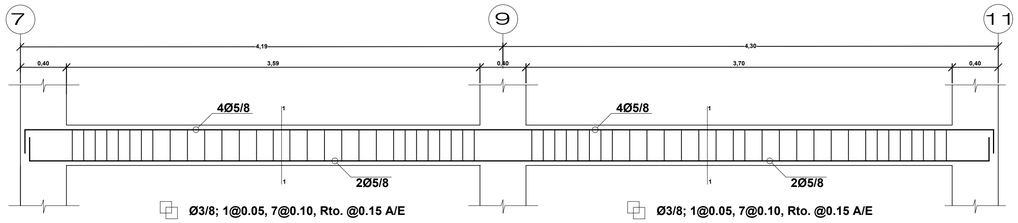
ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 12

ESCALA : 1/50



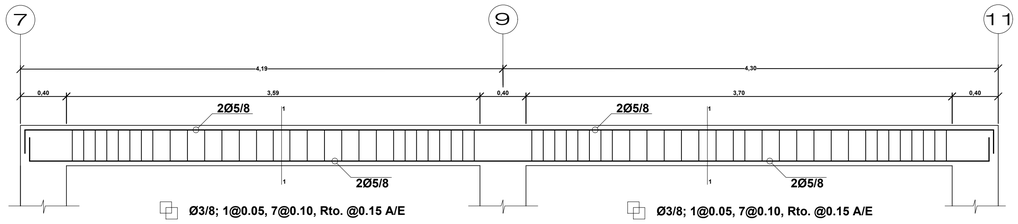
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 12

ESCALA : 1/50



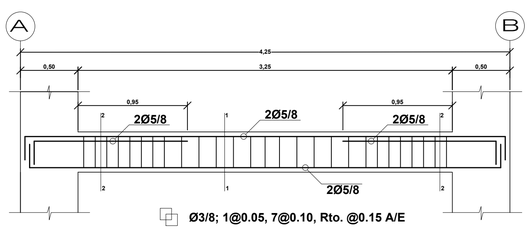
V-103 (25x35)

Esc. :1/25



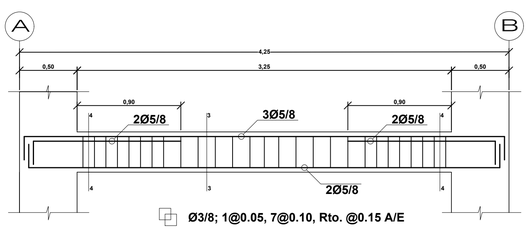
V-202 (25x35)

Esc. :1/25



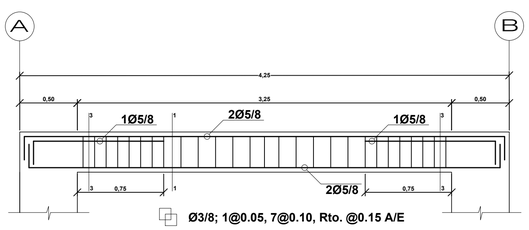
V-101 (25x35)

Esc. :1/25



V-102 (25x35)

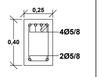
Esc. :1/25



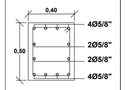
V-201 (25x35)

Esc. :1/25

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3
		
4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

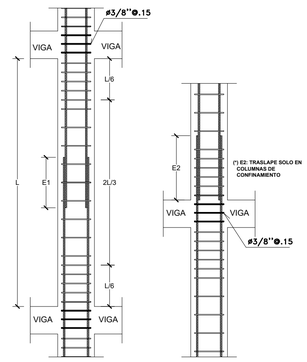
DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø



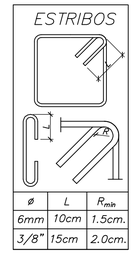
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

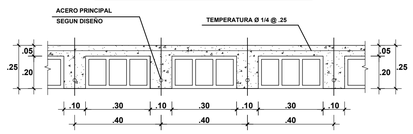
Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

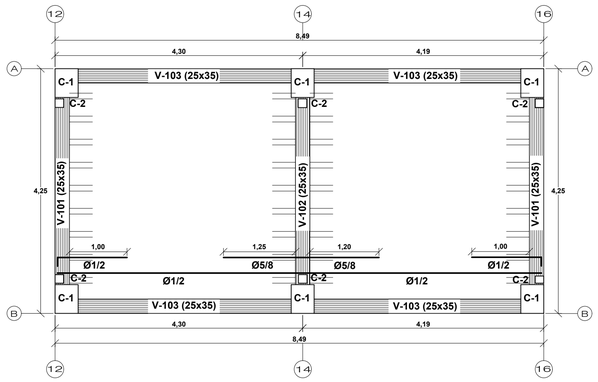
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-25**

PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 12

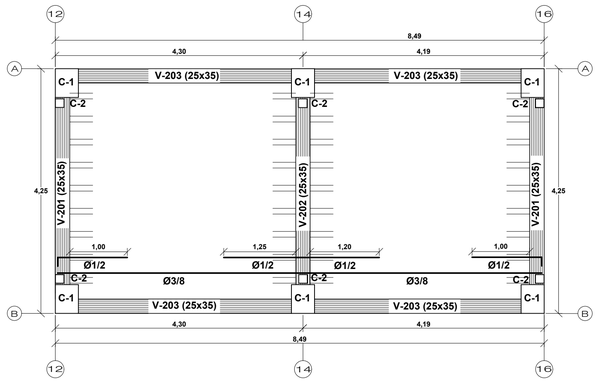
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 12



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 13

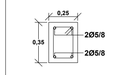
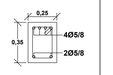
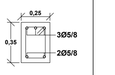
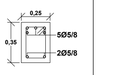
ESCALA : 1/50



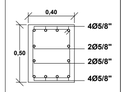
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 13

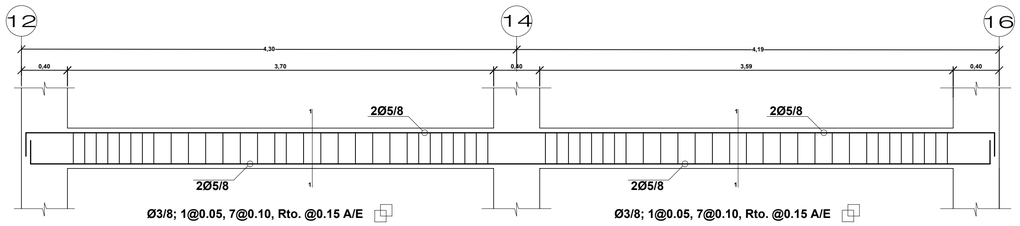
ESCALA : 1/50

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3	SECCIÓN 4-4
			
2Ø5/8 2Ø5/8	4Ø5/8 2Ø5/8	3Ø5/8 2Ø5/8	5Ø5/8 2Ø5/8
4 Ø 5/8"	**6 Ø 5/8"**	**5 Ø 5/8"**	**7 Ø 5/8"**
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

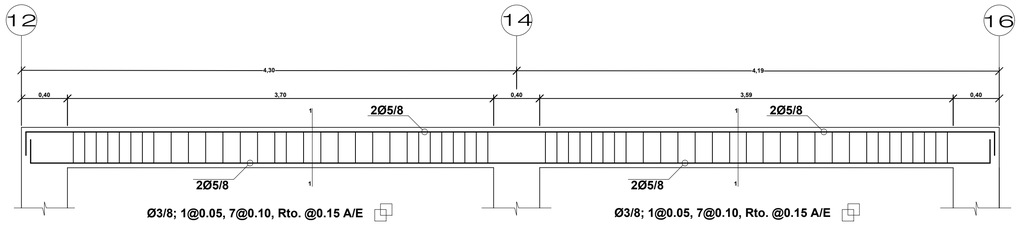
CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
4Ø5/8" 2Ø5/8" 2Ø5/8" 4Ø5/8"	
12 Ø 5/8"	**4 Ø 3/8"**
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



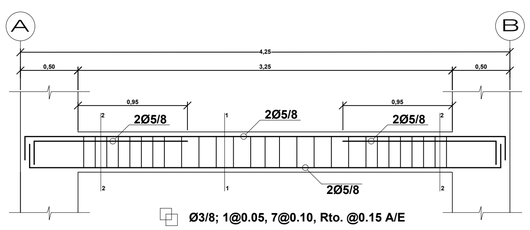
V-103 (25x35)

Esc. :1/25



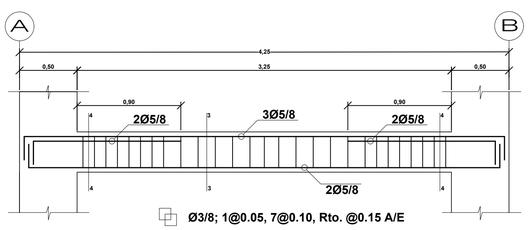
V-203 (25x35)

Esc. :1/25



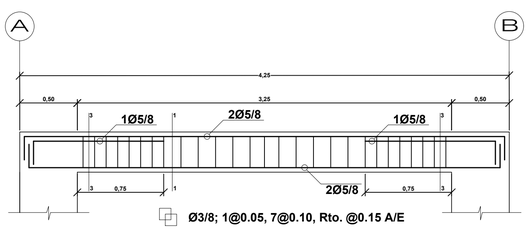
V-101 (25x35)

Esc. :1/25



V-102 (25x35)

Esc. :1/25



V-201 (25x35)

Esc. :1/25

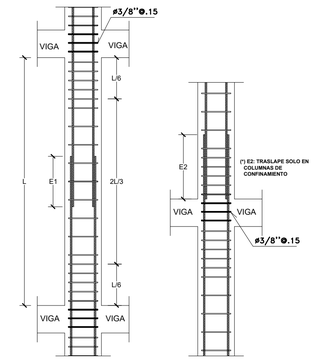
DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø



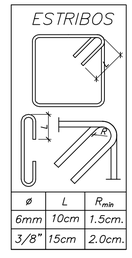
DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

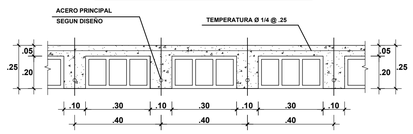
LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

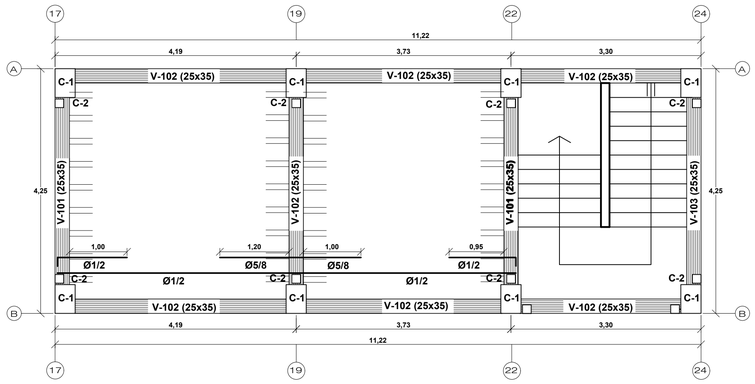
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-26**

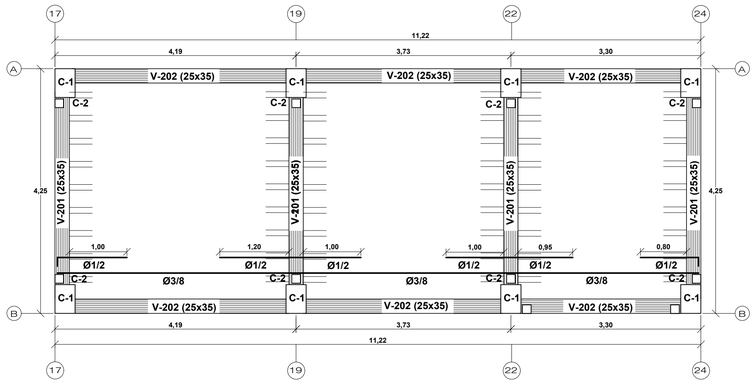
PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 13

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 13



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 14



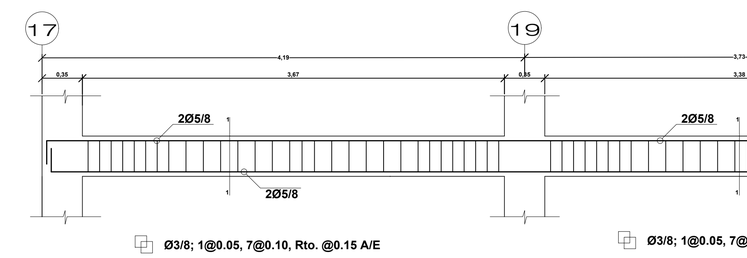
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 14

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3	SECCIÓN 4-4	SECCIÓN 5-5
0,25 / 0,35 / 2Ø5/8 / 2Ø5/8	0,25 / 0,35 / 4Ø5/8 / 2Ø5/8	0,25 / 0,35 / 3Ø5/8 / 2Ø5/8	0,25 / 0,35 / 5Ø5/8 / 2Ø5/8	0,25 / 0,35 / 1Ø1/2 / 2Ø5/8 / 2Ø5/8
4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	5 Ø 5/8"	7 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"+1 Ø 1/2"
Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
0,35 / 0,50 / 3Ø5/8" / 2Ø5/8" / 2Ø5/8" / 3Ø5/8"	0,15 / 0,15
10 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



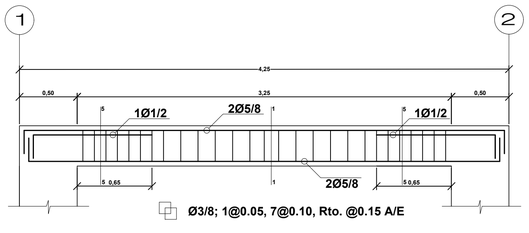
Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

V-104 (25x35)

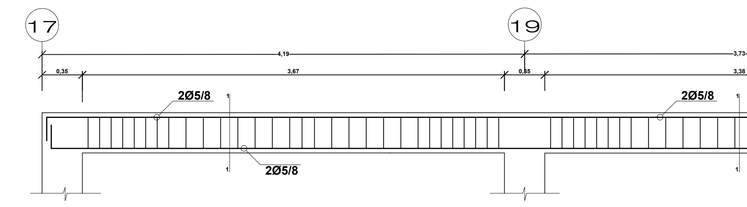
Esc. :1/25



Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

V-201 (25x35)

Esc. :1/25



Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

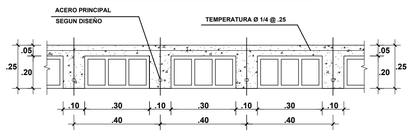
Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 7@0.10, Rto. @0.15 A/E

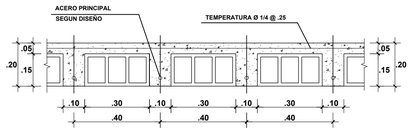
V-204 (25x35)

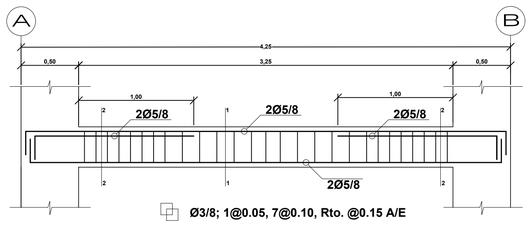
Esc. :1/25

DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



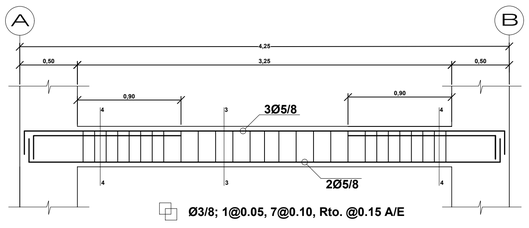
DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)





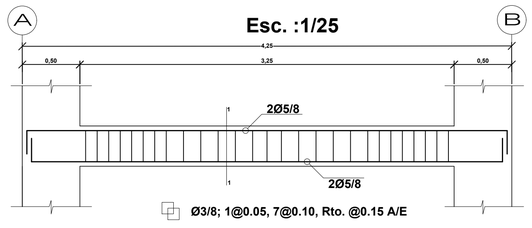
V-101 (25x35)

Esc. :1/25



V-102 (25x35)

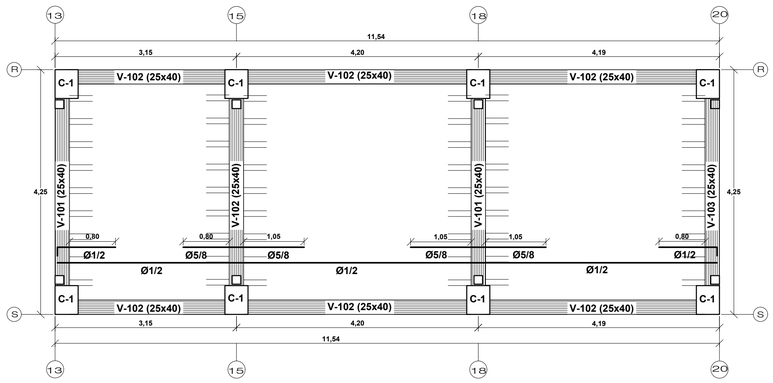
Esc. :1/25



V-103 (25x35)

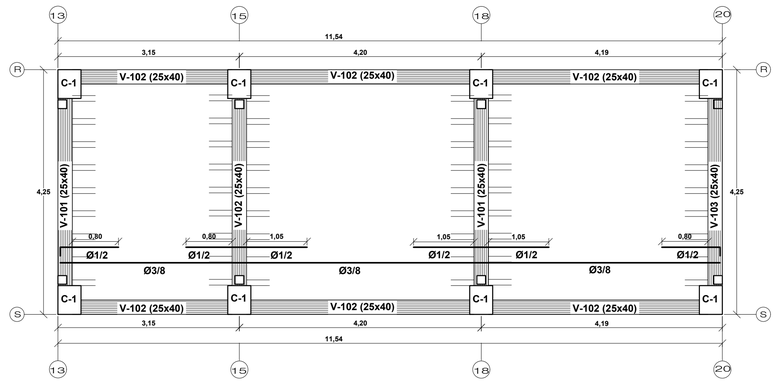
Esc. :1/25

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
TESIS: DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021	
PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ	OBSERVACIONES:
DIBUJO: A. S. S.	LAMINA: E-27
PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 14	TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO
ESCALA: INDICADA	FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 14	



ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 15

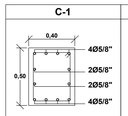
ESCALA : 1/50



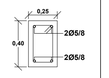
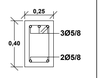
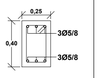
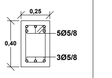
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 15

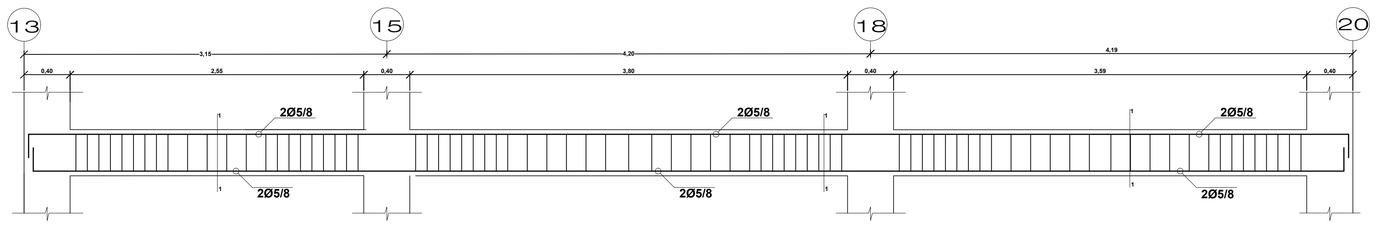
ESCALA : 1/50

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3	SECCIÓN 4-4
			
4 Ø 5/8"	5 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	8 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E



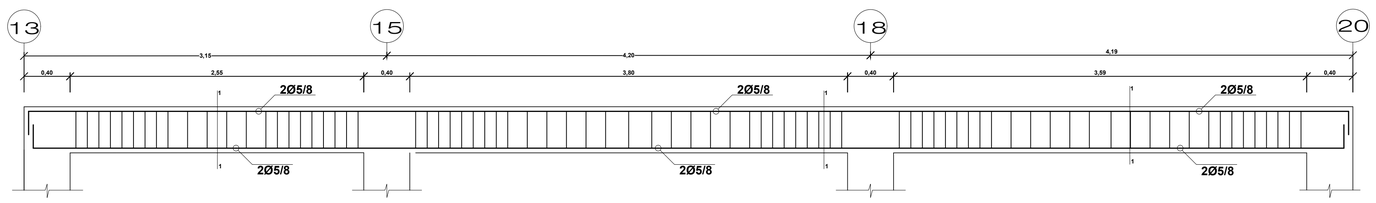
Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

V-102 (25x40)

Esc. :1/25

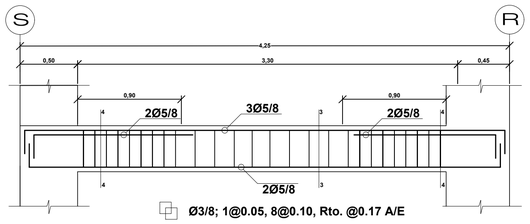


Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

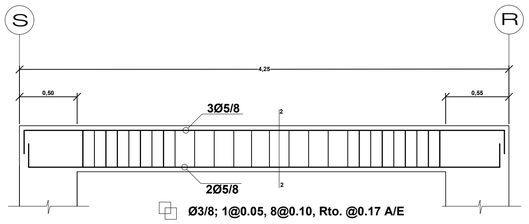
V-102 (25x40)



Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

V-101 (25x40)

Esc. :1/25

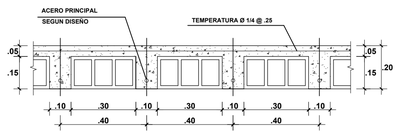


Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

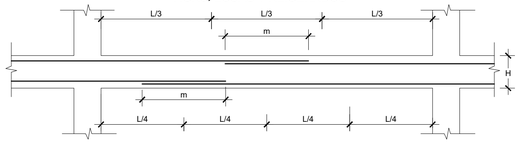
V-201 (25x40)

Esc. :1/25

DETALLE DE ALIGERADO TIPICO



DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



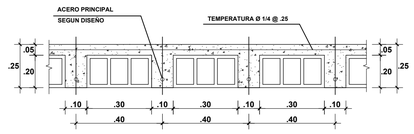
NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

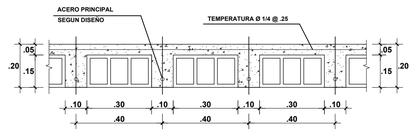
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ

SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA

VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-28**

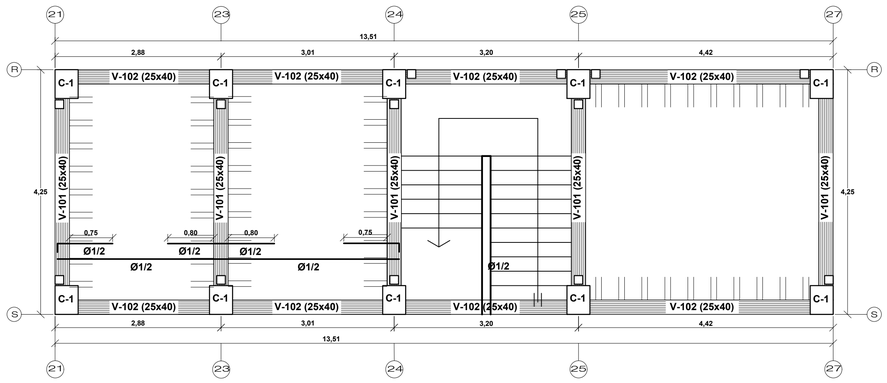
PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 15

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

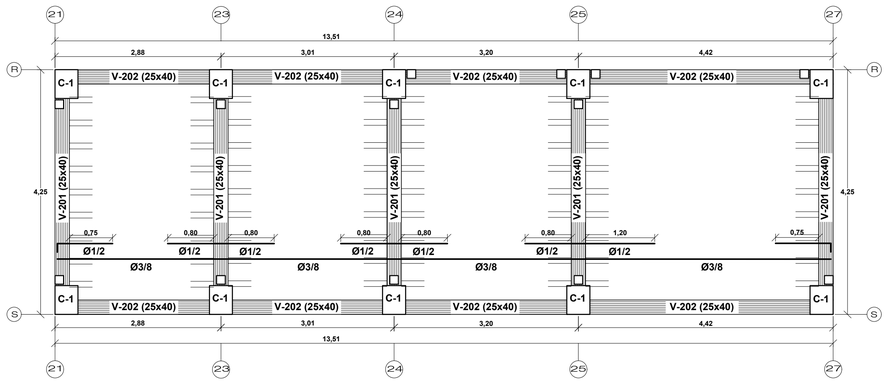
FECHA: JUNIO – 2022

MODULO: 15



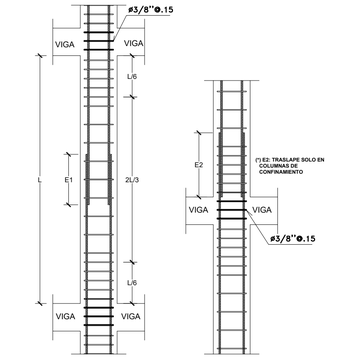
ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 16

ESCALA : 1/50



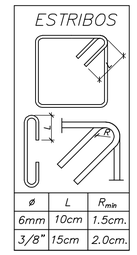
ALIGERADO 2° NIVEL - MÓDULO 16

ESCALA : 1/50



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

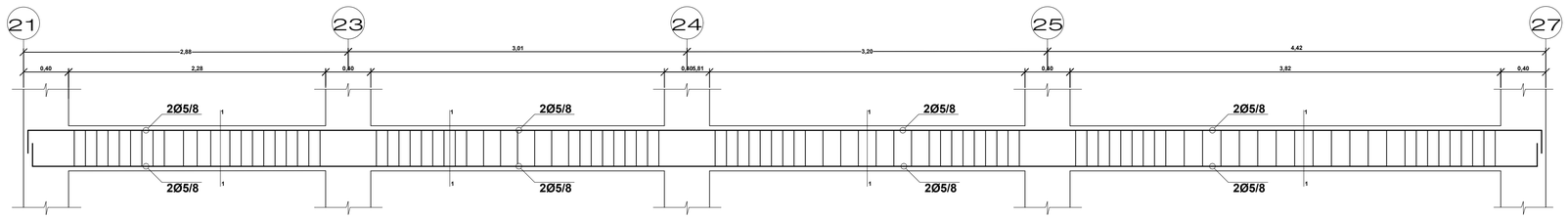


ø	L	R_{min}
6mm	10cm	1.5cm.
3/8"	15cm	2.0cm.

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

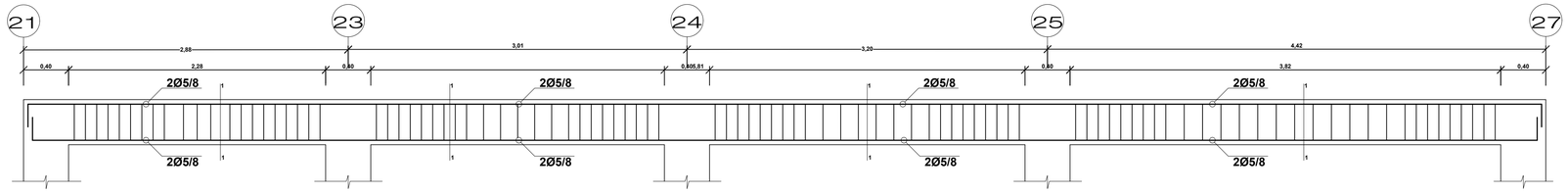
NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL



Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

V-102 (25x40)

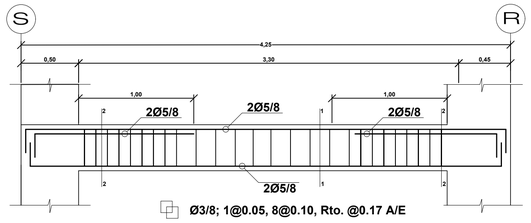
Esc. :1/25



Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

V-202 (25x40)

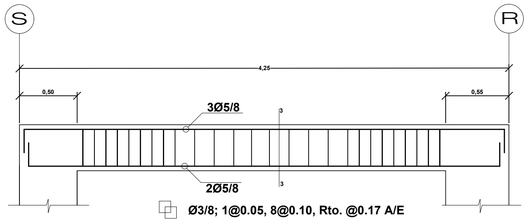
Esc. :1/25



Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

V-101 (25x40)

Esc. :1/25

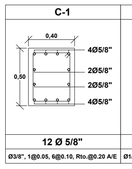


Ø3/8; 1@0.05, 8@0.10, Rto. @0.17 A/E

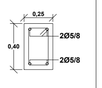
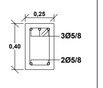
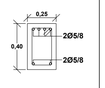
V-201 (25x40)

Esc. :1/25

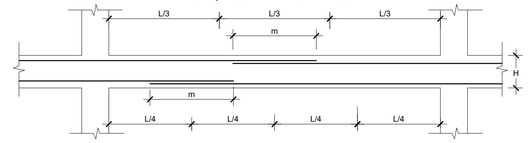
CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
12 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E

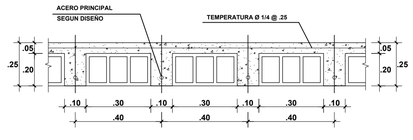
CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 2-2
		
4 Ø 5/8"	5 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 8@0.10, Rto.@0.17 A/E

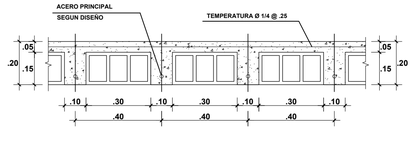
DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



DETALLE DE ALIGERADO 1er NIVEL (h=0.25m)



DETALLE DE ALIGERADO 2do NIVEL (h=0.20 m)



NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA
(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

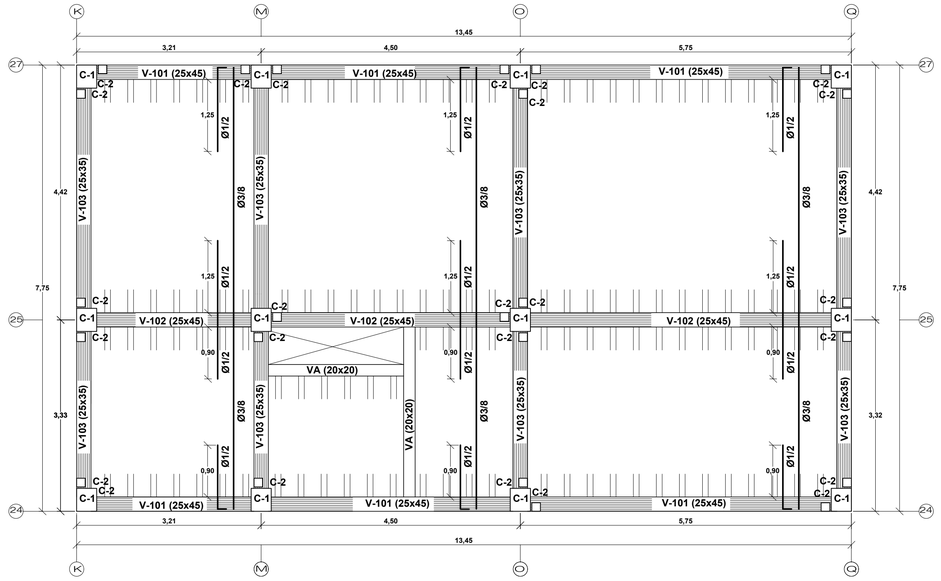
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-29**

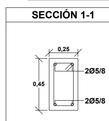
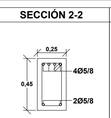
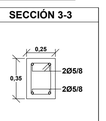
PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 16

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

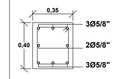
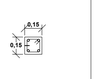
ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 16

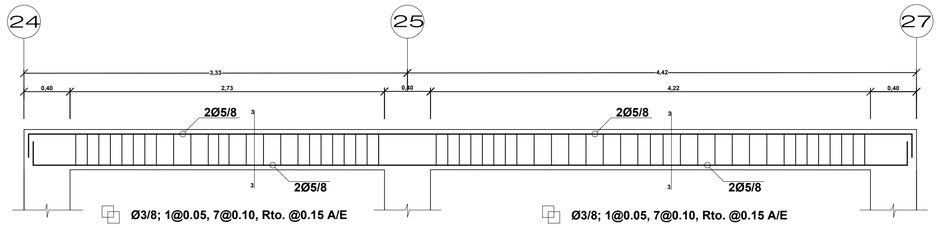


CUADRO DE VIGAS - Esc.: 1/25

SECCIÓN 1-1	SECCIÓN 2-2	SECCIÓN 3-3
		
4 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	4 Ø 5/8"
Ø3/8, 1@0.05, 9@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 9@0.10, Rto.@0.20 A/E	Ø3/8, 1@0.05, 7@0.10, Rto.@0.15 A/E

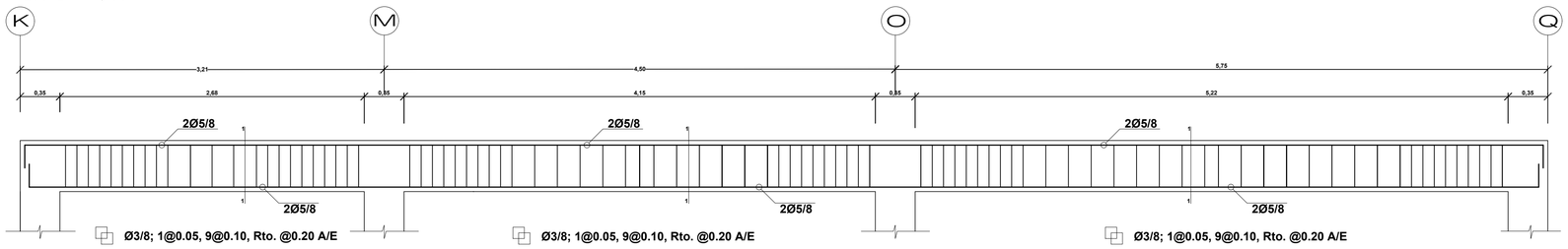
CUADRO DE COLUMNAS - Esc.: 1/25

C-1	C-2
	
8 Ø 5/8"	4 Ø 3/8"
Ø3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.17 A/E	Ø1/4", 1@0.05, 6@0.10, Rto.@0.20 A/E



V-103 (25x35)

Esc. :1/25

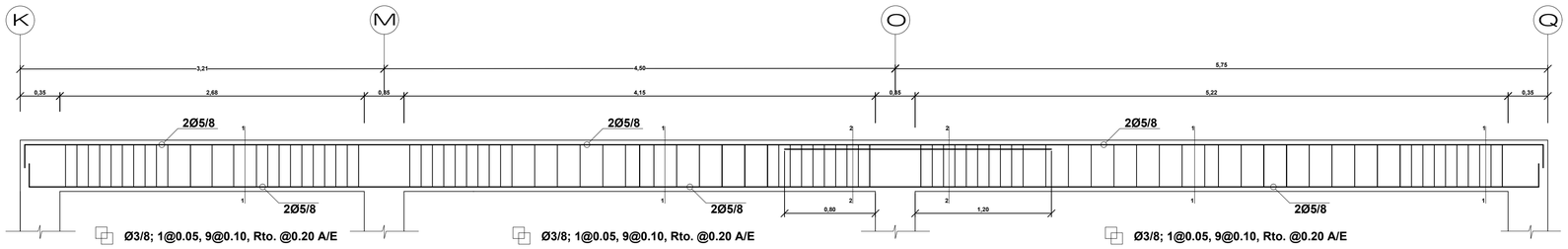


ALIGERADO 1° NIVEL - MÓDULO 17

ESCALA : 1/50

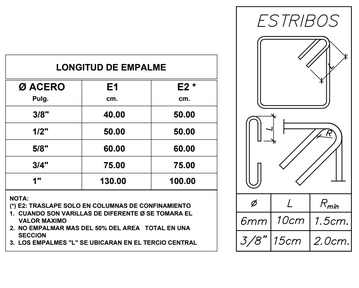
V-101 (25x45)

Esc. :1/25



V-102 (25x45)

Esc. :1/25



DETALLE DE LA UBICACION Y LONGITUD DE EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

ESC.: S/E

LONGITUD DE EMPALME

Ø ACERO Pulg.	E1 cm.	E2 * cm.
3/8"	40.00	50.00
1/2"	50.00	50.00
5/8"	60.00	60.00
3/4"	75.00	75.00
1"	130.00	100.00

NOTA:
(*) E2: TRASLAPE SOLO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
1. CUANDO SON VARILLAS DE DIFERENTE Ø SE TOMARA EL VALOR MAXIMO
2. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCION.
3. LOS EMPALMES "L" SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL

DETALLE DE EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

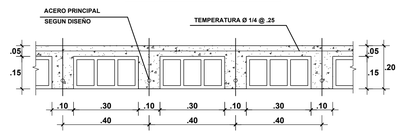
NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø o 5/8"Ø

DETALLE DE ALIGERADO TIPICO



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

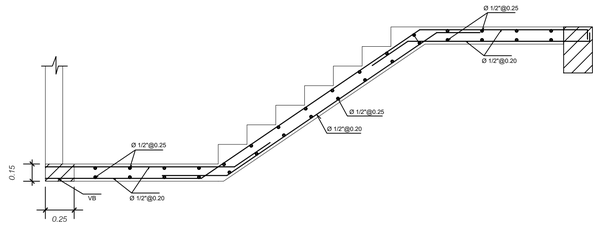
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-30**

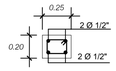
PLANO : VIGAS – COLUMNAS LOSA ALIGERADA MODULO 17

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 17

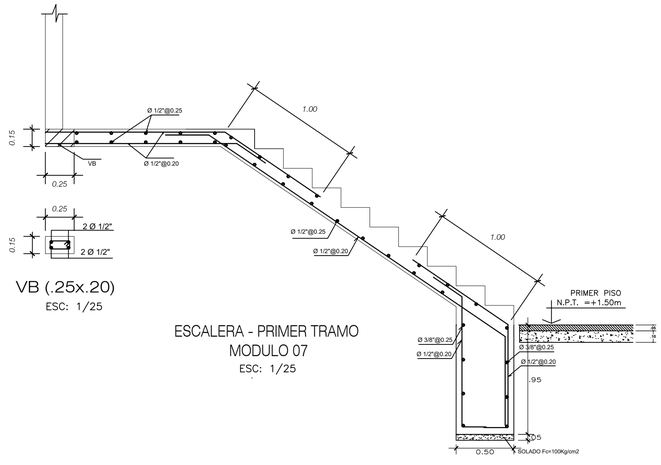


ESCALERA - SEGUNDO TRAMO
MODULO 07
ESC: 1/25

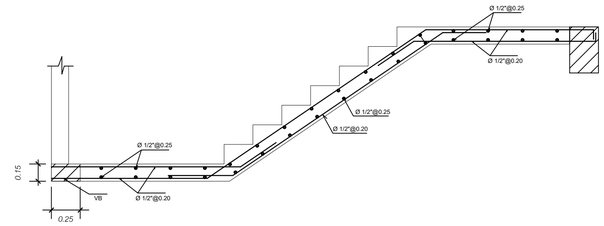


VB (.25x.20)
ESC: 1/25

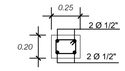
VB (.25x.20)
ESC: 1/25



ESCALERA - PRIMER TRAMO
MODULO 07
ESC: 1/25

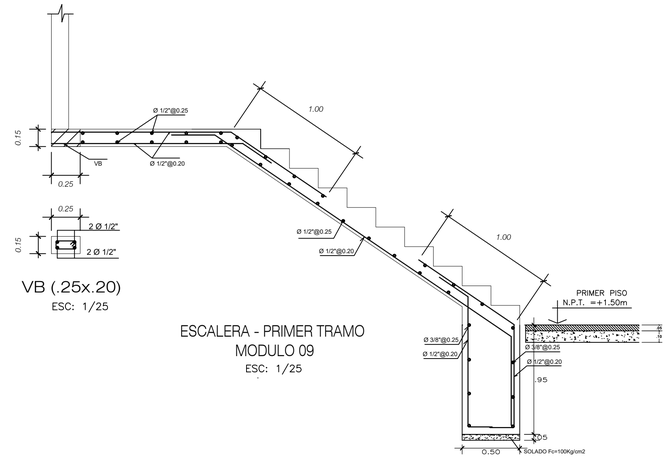


ESCALERA - SEGUNDO TRAMO
MODULO 09
ESC: 1/25



VB (.25x.20)
ESC: 1/25

VB (.25x.20)
ESC: 1/25



ESCALERA - PRIMER TRAMO
MODULO 09
ESC: 1/25

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO

Columnas, Vigas, Losa Aligerada: f'c= 210 Kg/cm2

ACERO

ASTM A-615 Grado 60 corrugado: fy= 4,200 Kg/cm2

Recubrimientos:

Aligerado	**2.50 cm**
Columnas y Vigas de confinamiento	**2.50 cm**
Columnas y Vigas estructurales	**4.00 cm**

Sobrecargas:

Pasadizos y Escaleras	**400 Kg/m2**
Techos	**100 Kg/m2**

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

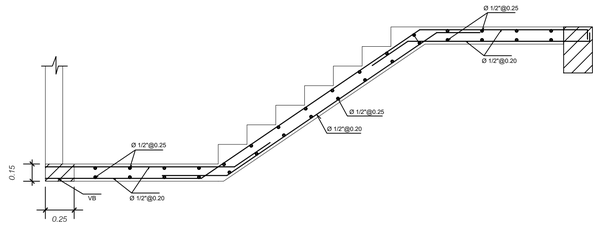
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-31

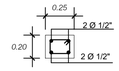
PLANO : ESCALERA MODULO 07–09

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

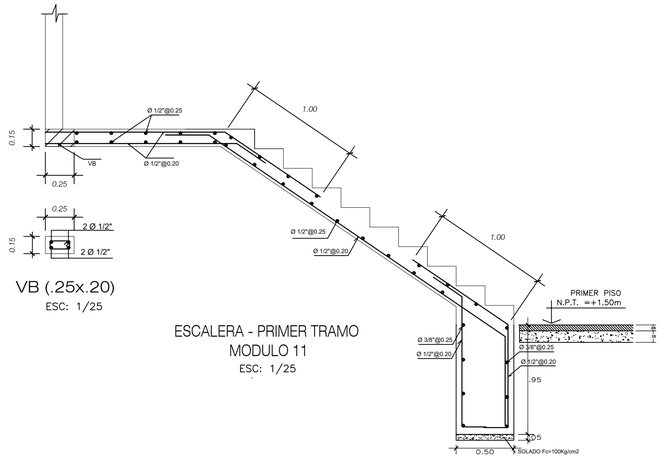
ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 7



ESCALERA - SEGUNDO TRAMO
MODULO 11
ESC: 1/25

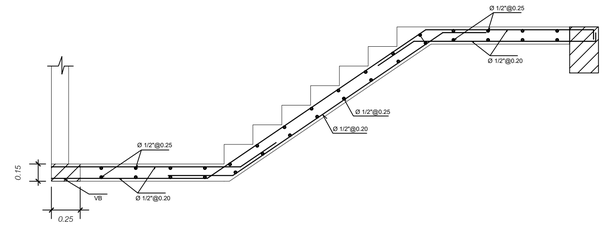


VB (.25x.20)
ESC: 1/25

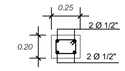


ESCALERA - PRIMER TRAMO
MODULO 11
ESC: 1/25

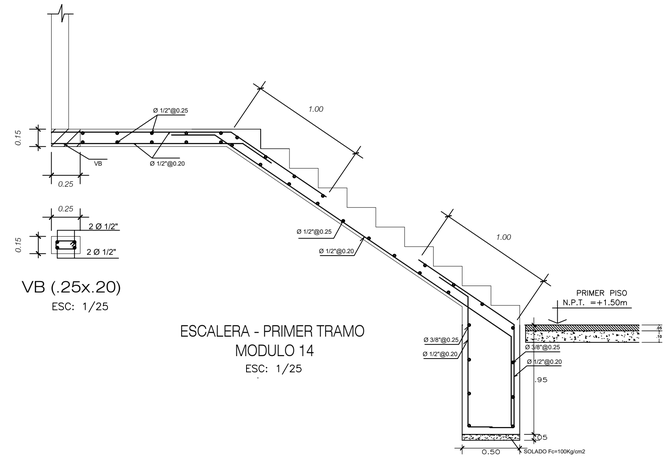
VB (.25x.20)
ESC: 1/25



ESCALERA - SEGUNDO TRAMO
MODULO 14
ESC: 1/25



VB (.25x.20)
ESC: 1/25



ESCALERA - PRIMER TRAMO
MODULO 14
ESC: 1/25

VB (.25x.20)
ESC: 1/25

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO

Columnas, Vigas, Losa Aligerada: f'c= 210 Kg/cm2

ACERO

ASTM A-615 Grado 60 corrugado: fy= 4,200 Kg/cm2

Recubrimientos:

Aligerado	**2.50 cm**
Columnas y Vigas de confinamiento	**2.50 cm**
Columnas y Vigas estructurales	**4.00 cm**

Sobrecargas:

Pasadizos y Escaleras	**400 Kg/m2**
Techos	**100 Kg/m2**

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

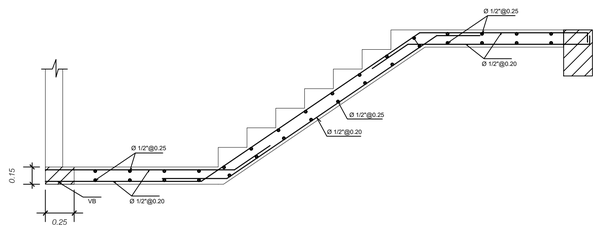
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-32

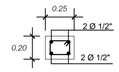
PLANO : ESCALERA MODULO 11 – 14

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 7

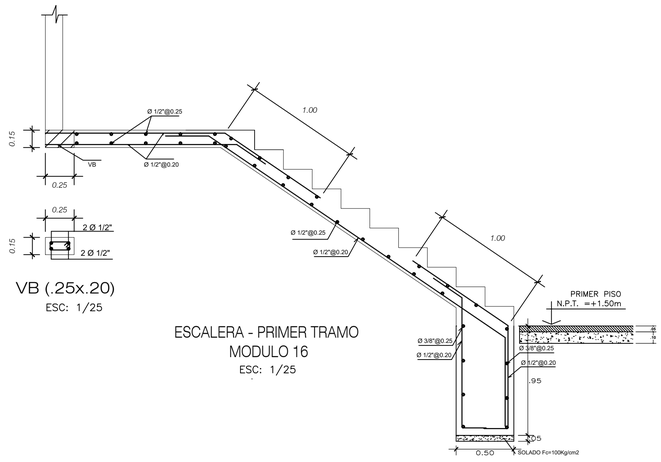


ESCALERA - SEGUNDO TRAMO
MODULO 16
ESC: 1/25



VB (.25x.20)
ESC: 1/25

VB (.25x.20)
ESC: 1/25



ESCALERA - PRIMER TRAMO
MODULO 16
ESC: 1/25

NOTA:

(a) NO EMPLAMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

(b) EN CASO DE NO EMPLAMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS ó CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% ó CONSULTAR AL PROYECTISTA

(c) PARA LOS ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cm. PARA 1/2"Ø ó 5/8"Ø

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO

Columnas, Vigas, Losa Aligerada: f 'c= 210 Kg/cm2

ACERO

ASTM A-615 Grado 60 corrugado: fy= 4,200 Kg/cm2

Recubrimientos:

Aligerado	**2.50 cm**
Columnas y Vigas de confinamiento	**2.50 cm**
Columnas y Vigas estructurales	**4.00 cm**

Sobrecargas:

Pasadizos y Escaleras	**400 Kg/m2**
Techos	**100 Kg/m2**

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

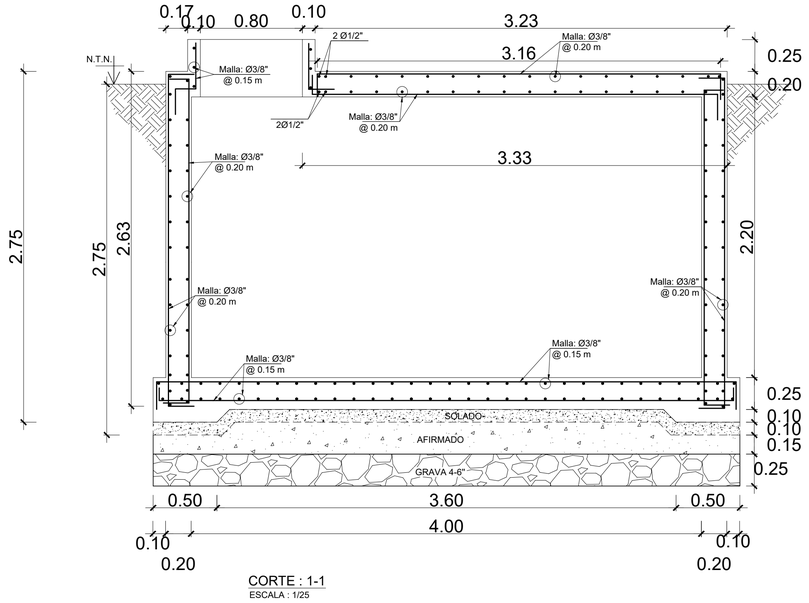
DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-33

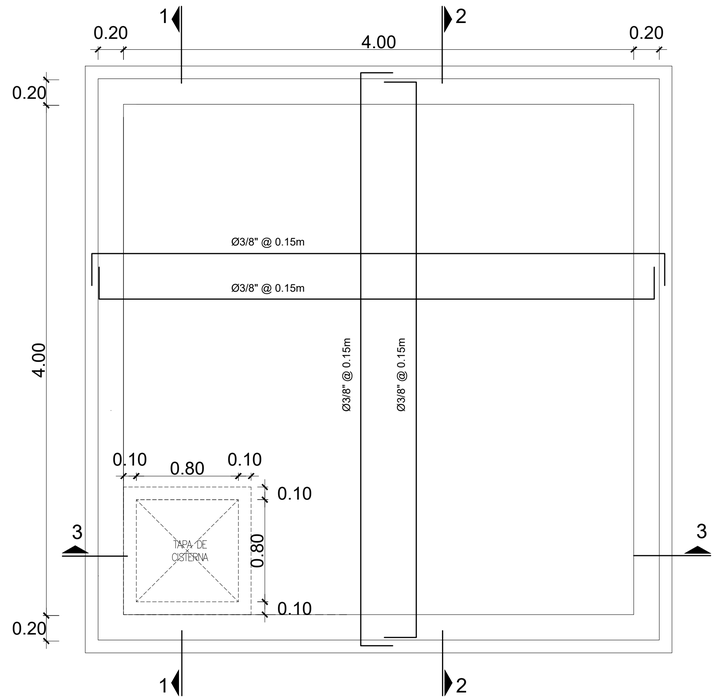
PLANO : ESCALERA MODULO 16

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 7



CORTE : 1-1
ESCALA : 1/25



LOSA DE FONDO - CISTERNA
ESCALA : 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TERRENO
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : 0.84 Kg/cm2 (Calicata C-6)

CONCRETO
SOLADO : C:H=1:10

CONCRETO ARMADO
CISTERNA : f'c=210 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-615 GRADO 60 CORRUGADO : fy=4200 Kg/cm2

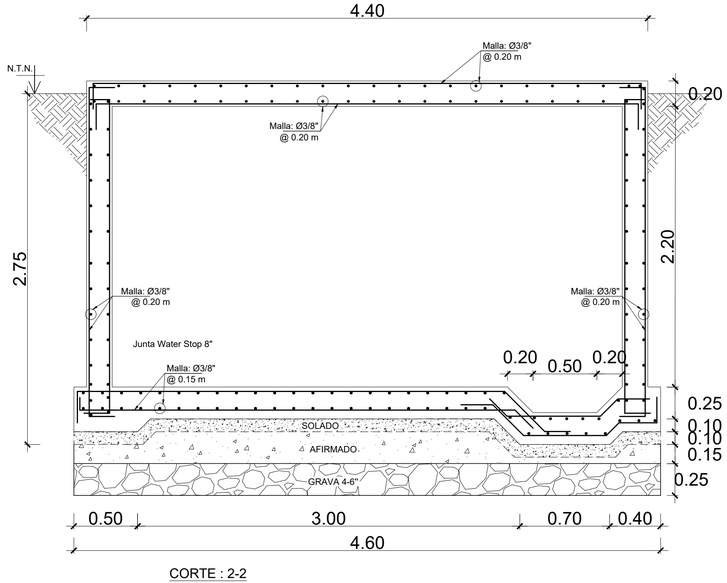
CEMENTO PORTLAND
ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON TERRENO : TIPO V y aditivos

RECUBRIMIENTOS

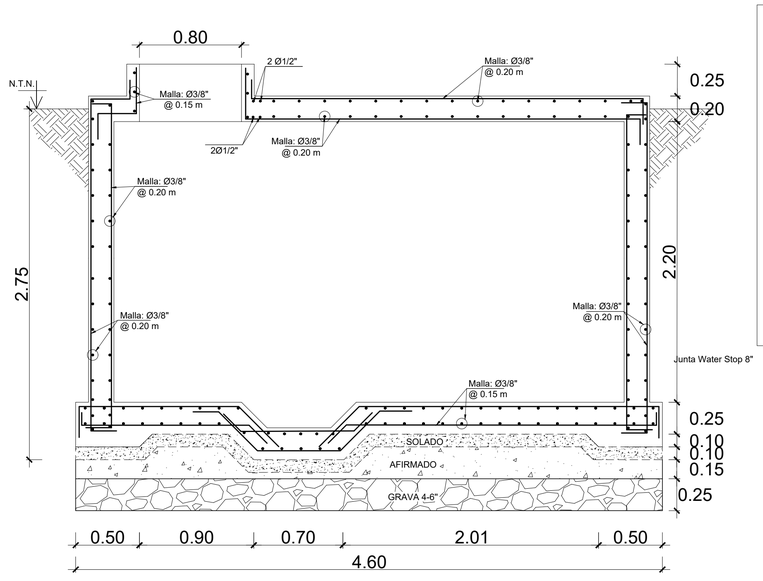
CIMENTACION	: 7.5cm.
MUROS en contacto con agua o terreno	: 4.0 cm.
MUROS en cara seca	: 2.5 cm.

NORMAS DE DISEÑO

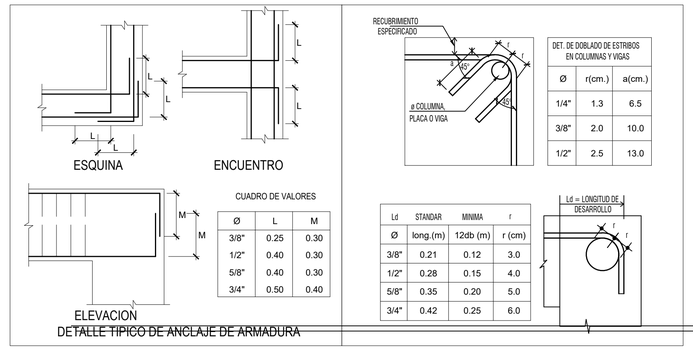
CARGAS	: E-020
DISEÑO SISMO RESISTENTE	: E-030
SUELOS Y CIMENTACIONES	: E-050
DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	: E-060
ALBAÑILERIA	: E-070



CORTE : 2-2
ESCALA : 1/25



CORTE : 3-3
ESCALA : 1/25



Ø	L	M
3/8"	0.25	0.30
1/2"	0.40	0.30
5/8"	0.40	0.30
3/4"	0.50	0.40

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURA

DET. DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS		
Ø	r(cm.)	a(cm.)
1/4"	1.3	6.5
3/8"	2.0	10.0
1/2"	2.5	13.0

Ld	STANDAR	MINIMA	r
Ø	long.(m)	12db (m)	r (cm)
3/8"	0.21	0.12	3.0
1/2"	0.28	0.15	4.0
5/8"	0.35	0.20	5.0
3/4"	0.42	0.25	6.0

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSE ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDEZ DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-34**

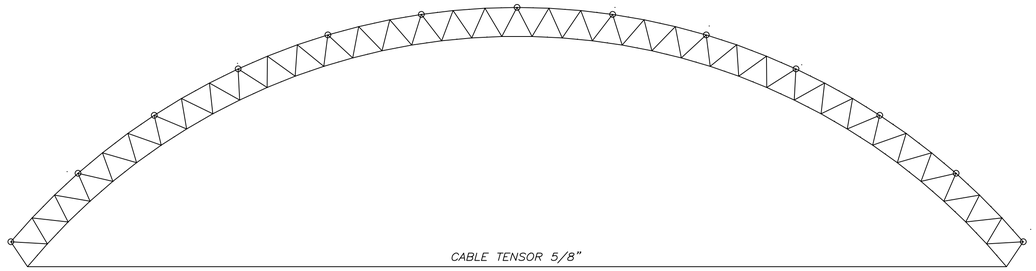
PLANO : ESTRUCTURAS CISTERNA

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

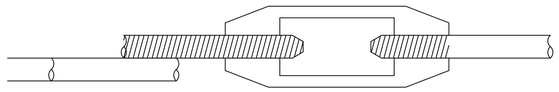
FECHA: JUNIO – 2022

MODULO:



DETALLE DE TIJERAL
ESC. 1/50

COMPOSICIÓN TIJERAL	
BRIDA SUPERIOR	2"x2"x1/4"
BRIDA INFERIOR	2"x2"x1/4"
DIAGONALES	1-1/4"x1-1/4"x1/8"



DETALLE DE TEMPLADOR

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- ANGULOS, VARILLAS Y PLANCHAS : ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
PERNOS GRADO 5 ó ASTM A-325

2.- PROTECCION DE SUPERFICIES:
PREPARACION DE LA SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL
BASE Y ACABADO EPOXICO: ESPESOR TOTAL 8 mils

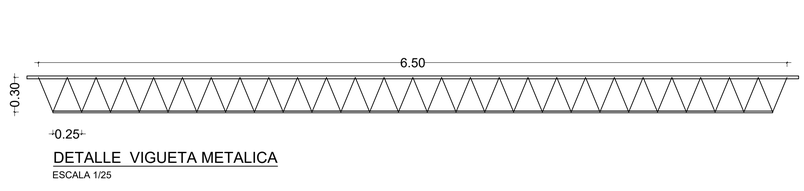
3.- SOLDADURA: ELECTRODOS DE SERIES AWS E-70XX

4.- REGLAMENTO DE DISENO:
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES E-090,
MANUAL DEL A.I.S.C., L.R.F.D.

5.- CARGAS CONSIDERADAS:
SOBRE CARGA DE TECHO: 30 Kg/m2
VELOCIDAD DEL VIENTO: 85 Km/h

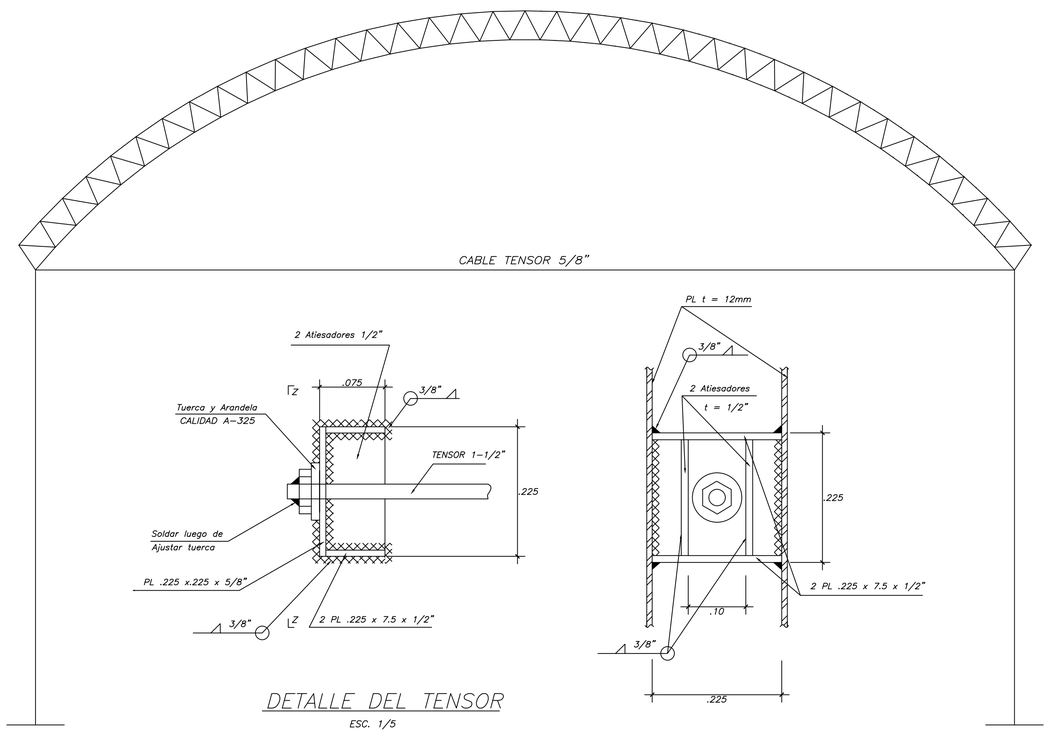
6.- COBERTURA: GALVANIZADA

7.- CONSIDERACIONES GENERALES
SE DEBERA USAR MATERIALES NUEVOS.
EN EL CASO DE SOLDADURAS ESTAS DEBERAN ESTAR
CONSERVADAS ADECUADAMENTE EN SUS EMPAQUES ESPECIALES
EN EL CASO DE LAS PINTURAS ESTAS DEBEN SER DE MARCAS
RECONOCIDAS Y DEBEN USARSE DE ACUERDO A LAS
INDICACIONES DEL FABRICANTE



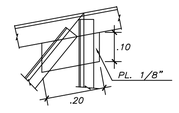
DETALLE VIGUETA METALICA
ESCALA 1/25

SECCIÓN VIGUETA
ESCALA 1/10

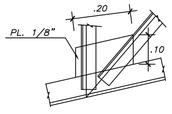


DETALLE DEL TENSOR
ESC. 1/5

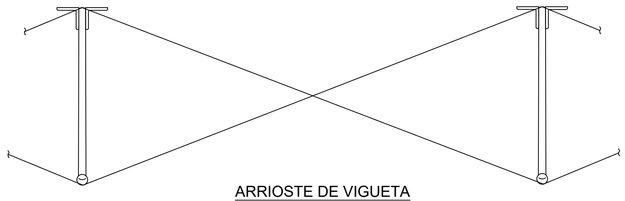
DETALLE DE TIJERAL
ESC. 1/50



DETALLE TIPICO
NUDO SUPERIOR
(ESCALA 1/10)



DETALLE TIPICO
NUDO INFERIOR
(ESCALA 1/10)



ARRIOSTE DE VIGUETA

NOTA: LOS ARRIOSTRES DE VIGUETA VAN A 1/2 DE LA LONGITUD DE LA VIGUETA
ESCALA 1/10

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE:
ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO:
ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL:
ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

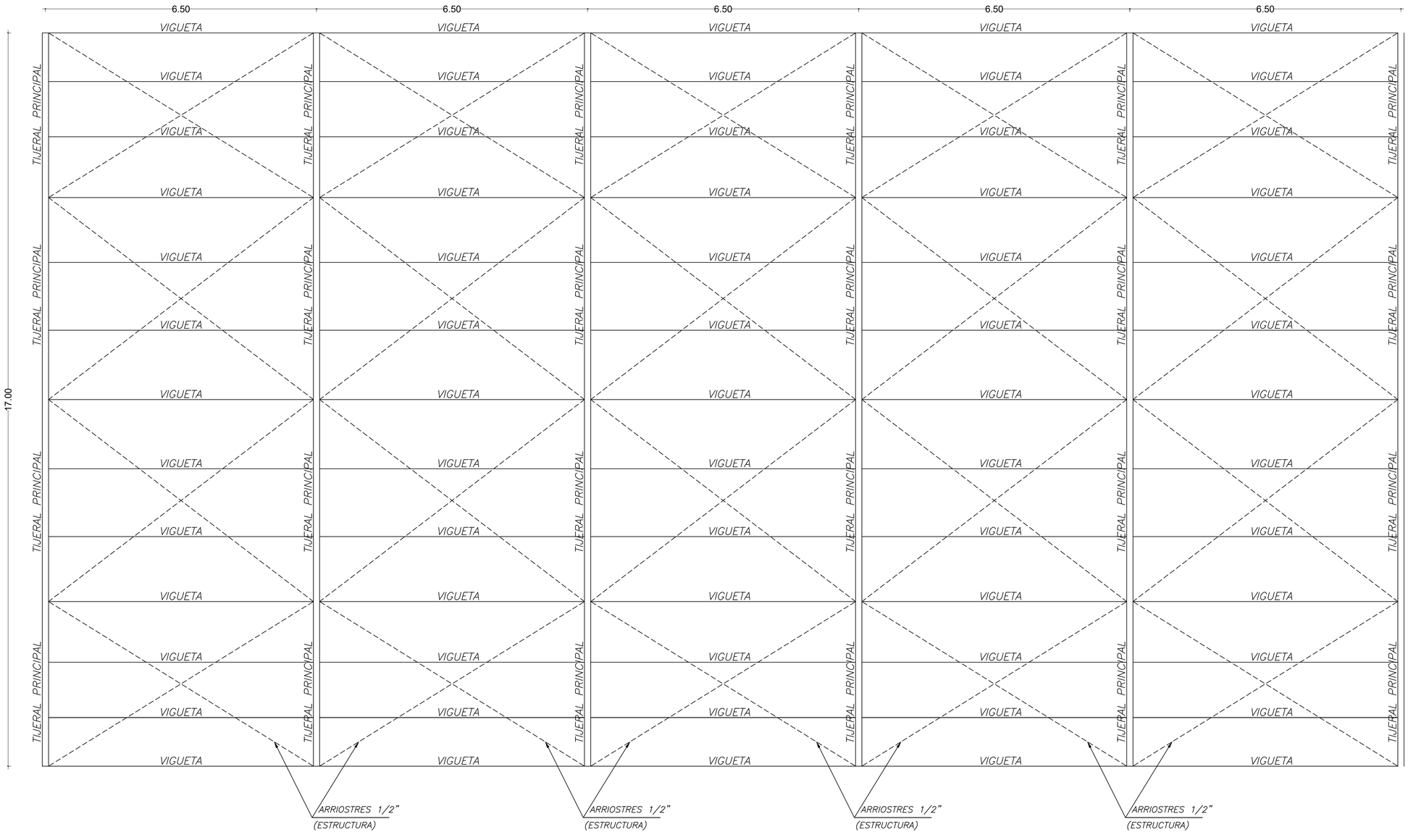
DIBUJO:
A. S. S.

LAMINA:
E-35

PLANO :
COBERTURA
TIJERAL 01

TESISTA:
ANDERSON STALIN
SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 7



PLANTA DE TECHO

ESC. 1/50

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE:
ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO:
ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL:
ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-36**

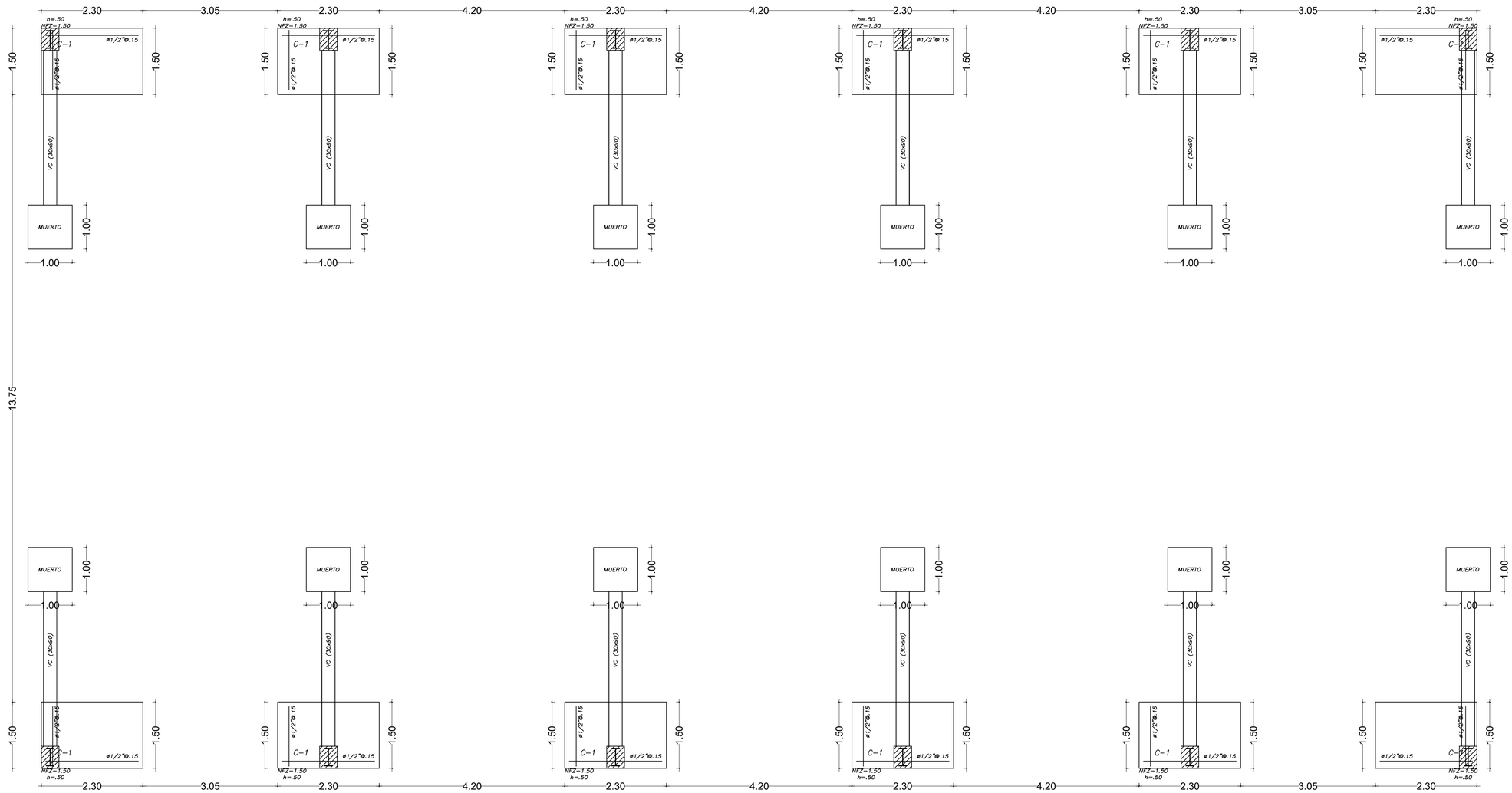
PLANO : TECHO TIJERAL 01

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

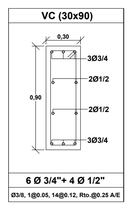
FECHA: JUNIO – 2022

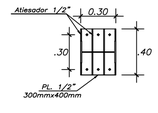
MODULO: 7



CIMENTACIÓN

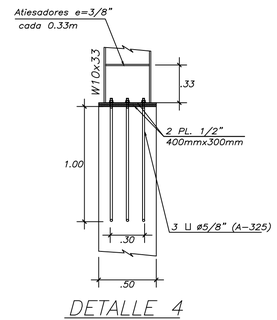
ESC. 1/50





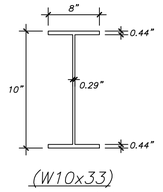
CORTE A–A

ESC. 1/25



DETALLE 4

ESC. 1/25

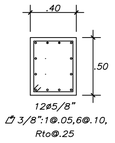


(W10x33)

(ESCALA 1/10)

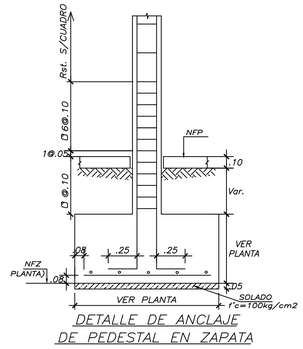
CIMENTACIÓN

ESC. 1/50



C–01

ESC. 1/25



DETALLE DE ANCLAJE DE PEDESTAL EN ZAPATA

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ

SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA

VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-37

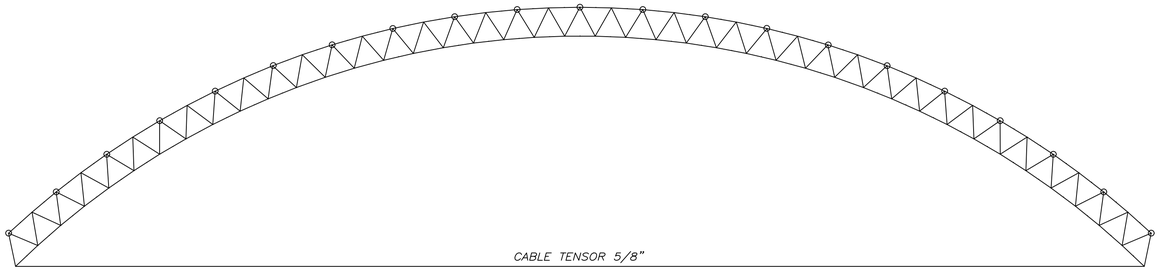
PLANO: CIMENTACIÓN TIJERAL 01

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

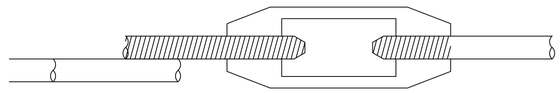
FECHA: JUNIO – 2022

MODULO: 7



DETALLE DE TIJERAL
ESC. 1/50

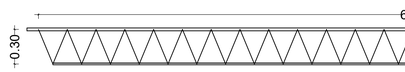
COMPOSICIÓN TIJERAL		
BRIDA SUPERIOR	⌜⌝	2"x2"x1/4"
BRIDA INFERIOR	⌞⌟	2"x2"x1/4"
DIAGONALES	⌞⌟	1-1/4"x1-1/4"x1/8"



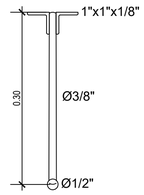
DETALLE DE TEMPLADOR

ESPECIFICACIONES TECNICAS

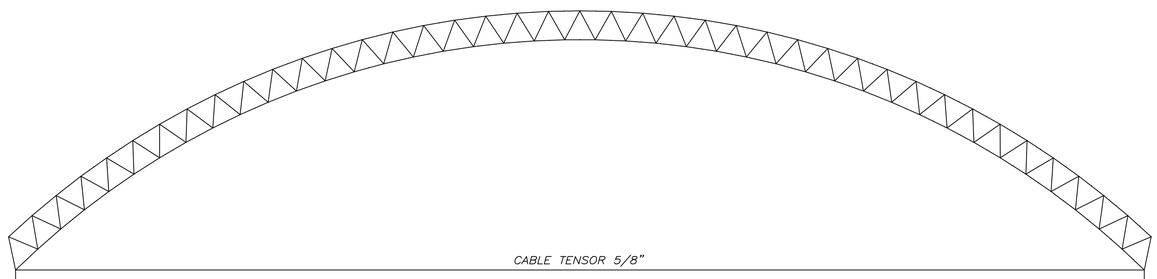
1.- ANGULOS, VARILLAS Y PLANCHAS : ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36
PERNOS GRADO 5 ó ASTM A-325
2.- PROTECCION DE SUPERFICIES:
PREPARACION DE LA SUPERFICIE: ARENADO COMERCIAL
BASE Y ACABADO EPOXICO: ESPESOR TOTAL 8 mils
3.- SOLDADURA: ELECTRODOS DE SERIES AWS E-70XX
4.- REGLAMENTO DE DISENO:
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES E-090,
MANUAL DEL A.I.S.C., L.R.F.D.
5.- CARGAS CONSIDERADAS:
SOBRE CARGA DE TECHO: 30 Kg/m2
VELOCIDAD DEL VIENTO: 85 Km/h
6.- COBERTURA: GALVANIZADA
7.- CONSIDERACIONES GENERALES
SE DEBERA USAR MATERIALES NUEVOS.
EN EL CASO DE SOLDADURAS ESTAS DEBERAN ESTAR
CONSERVADAS ADECUADAMENTE EN SUS EMPAQUES ESPECIALES
EN EL CASO DE LAS PINTURAS ESTAS DEBEN SER DE MARCAS
RECONOCIDAS Y DEBEN USARSE DE ACUERDO A LAS
INDICACIONES DEL FABRICANTE



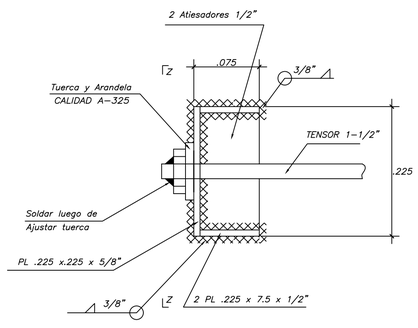
DETALLE VIGUETA METALICA
ESCALA 1/25

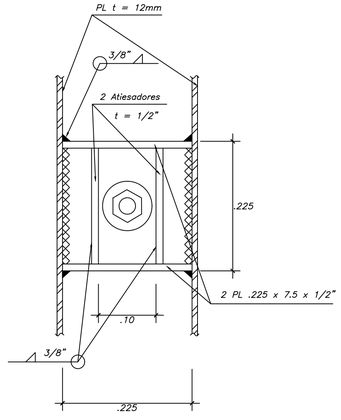


SECCIÓN VIGUETA
ESCALA 1/10



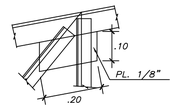
DETALLE DE TIJERAL
ESC. 1/50



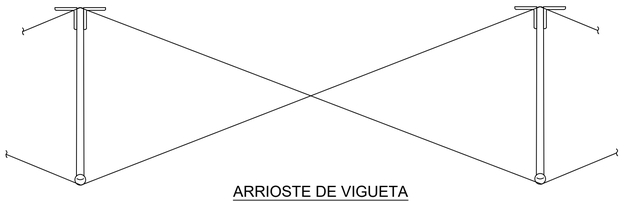


DETALLE DEL TENSOR
ESC. 1/5

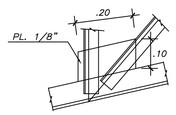
19.60



DETALLE TIPICO
NUDO SUPERIOR
(ESCALA 1/10)



ARRIOSTE DE VIGUETA
NOTA: LOS ARRIOSTRES DE VIGUETA VAN A 1/2 DE LA LONGITUD DE LA VIGUETA
ESCALA 1/10



DETALLE TIPICO
NUDO INFERIOR
(ESCALA 1/10)

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-38

PLANO: COBERTURA TIJERAL 02

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO – 2022
MODULO: 7

PLANTA DE TECHO

ESC. 1/50

UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE:
ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ
SECRETARIO:
ING. JOSE CESPEDES DEZA
VOCAL:
ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: E-39

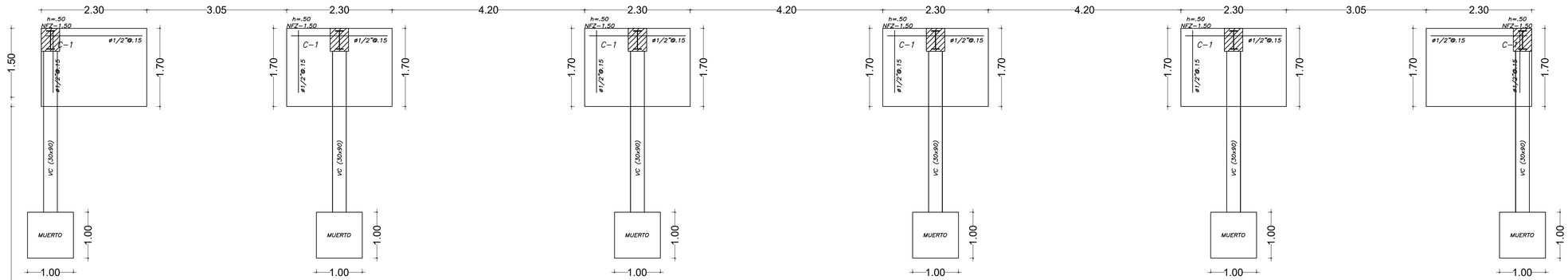
PLANO: TECHO TIJERAL 02

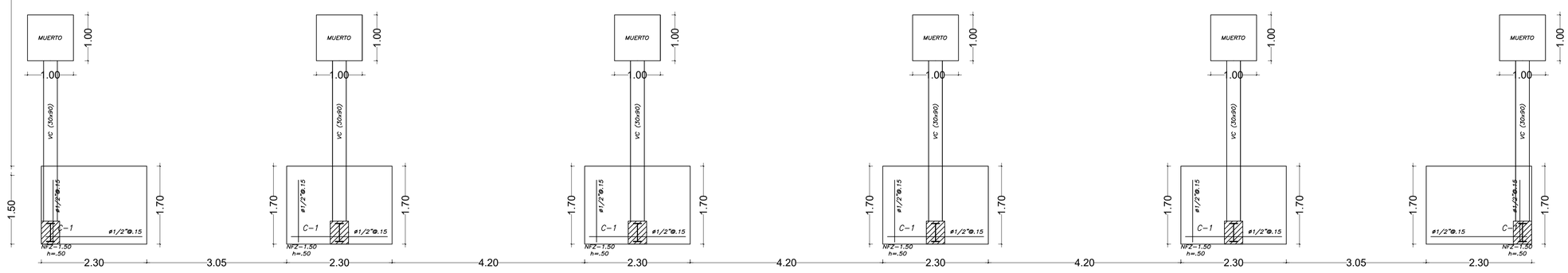
TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

FECHA: JUNIO – 2022

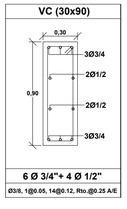
MODULO: 7

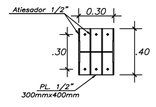




CIMENTACIÓN

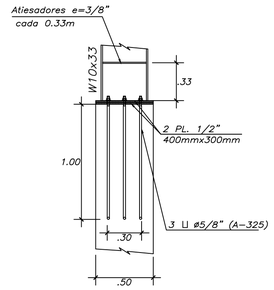
ESC. 1/50





CORTE A–A

ESC. 1/25

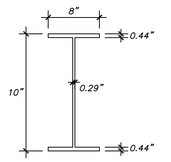


DETALLE 4

ESC. 1/25

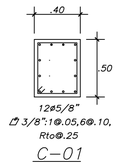
CIMENTACIÓN

ESC. 1/50



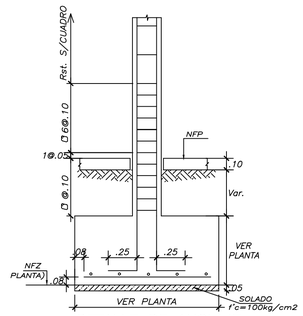
(W10x33)

(ESCALA 1/10)



C-01

ESC. 1/25



DETALLE DE ANCLAJE DE PEDESTAL EN ZAPATA

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

TESIS:

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE BATAN GRANDE DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2021

PRESIDENTE: ING. JOSÉ ALBERTO ACERO MARTINEZ

SECRETARIO: ING. JOSE CESPEDES DEZA

VOCAL: ING. MANUEL BORJA SUAREZ

OBSERVACIONES:

DIBUJO: A. S. S.

LAMINA: **E-40**

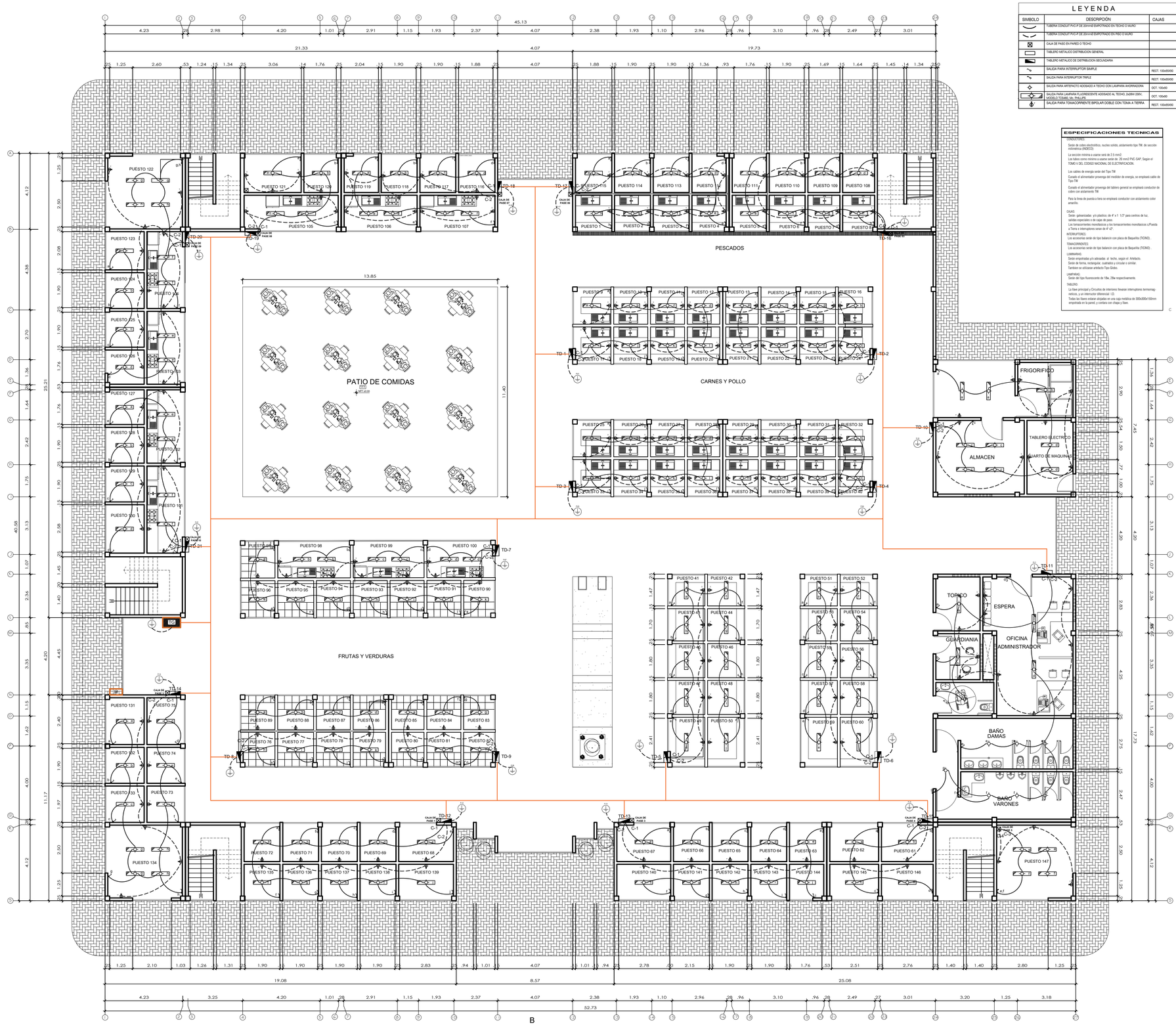
PLANO: CIMENTACIÓN TIJERAL 02

TESISTA: ANDERSON STALIN SANCHEZ SAUCEDO

ESCALA: INDICADA

FECHA: JUNIO – 2022

MODULO: 7



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJAS	ALTURA (m)
	TUBERIA CONDUIT PVC-P DE 20mm@ EMPOTRADO EN TECHO O MURO		
	TUBERIA CONDUIT PVC-P DE 20mm@ EMPOTRADO EN PISO O MURO		
	CAJA DE PASO EN PARED O TECHO		
	TABLERO METALICO DISTRIBUCION GENERAL		1.70
	TABLERO METALICO DE DISTRIBUCION SECUNDARIA		1.70
	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	RECT. 100x55/60	1.40
	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	RECT. 100x55/60	1.40
	SALIDA PARA ARTEFACTO ADOSADO A TECHO CON LAMPARA AHORRADORA	OCT. 100x60	C/L
	SALIDA PARA LAMPARA FLUORESCENTE ADOSADO AL TECHO, 2x28W 230V, MODELO TCG460, Mc. PHILLIPS	OCT. 100x60	C/L
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA	RECT. 100x55/60	0.40

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONDUCTORES:

Serán de cobre electrolítico, nucleo solido, aislamiento tipo TW, de sección milimetrica (INDECO).

La sección mínima a usarse será de 2.5 mm2.
Los tubos como mínimo a usarse serán de 25 mm2 PVC-SAP, Segun el TOMO V DEL CODIGO NACIONAL DE ELECTRIFICACION.

Los cables de energía serán del Tipo TW.

Curado el alimentador provenga del medidor de energía, se empleará cable de Tipo TW

Curado el alimentador provenga del tablero general se empleara conductor de cobre con aislamiento TW.

Para la línea de puesta a tera se empleará conductor con aislamiento color amarillo.

CAJAS:
Serán galvanizadas y/o plasticos: de 4" x 1 1/2" para centros de luz; salidas especiales o de cajas de paso.
Los tomacorrientes monofasicos y los tomacorrientes monofasicos c/Puesta a Tierra e interruptores serán de 4" x2".

INTERRUPTORES:
Los accesorios serán de tipo balancin con placa de Baquelita (TICINO) .

TOMACORRIENTES:
Los accesorios serán de tipo balancin con placa de Baquelita (TICINO) .

LUMINARIAS:
Serán empotradas y/o adosadas al techo, segun el Arefacto.
Serán de forma, rectangular, cuadrados y circular o similar.
Tambien se utilizaran artefacto Tipo Globo.

LAMPARAS:
Serán del tipo fluorescente de 18w, 28w respectivamente.

TABLERO:
La llave principal y Circuitos de interiores llevaran interruptores termomagneticos, y un interruptor diferencial: I.D.
Todas las llaves estaran alojadas en una caja metálica de 300x300x150mm empotrada en la pared, y cerrara con chapa y llave.

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PRIMER NIVEL

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

VOCAL

Ing. Manuel Borja Suarez

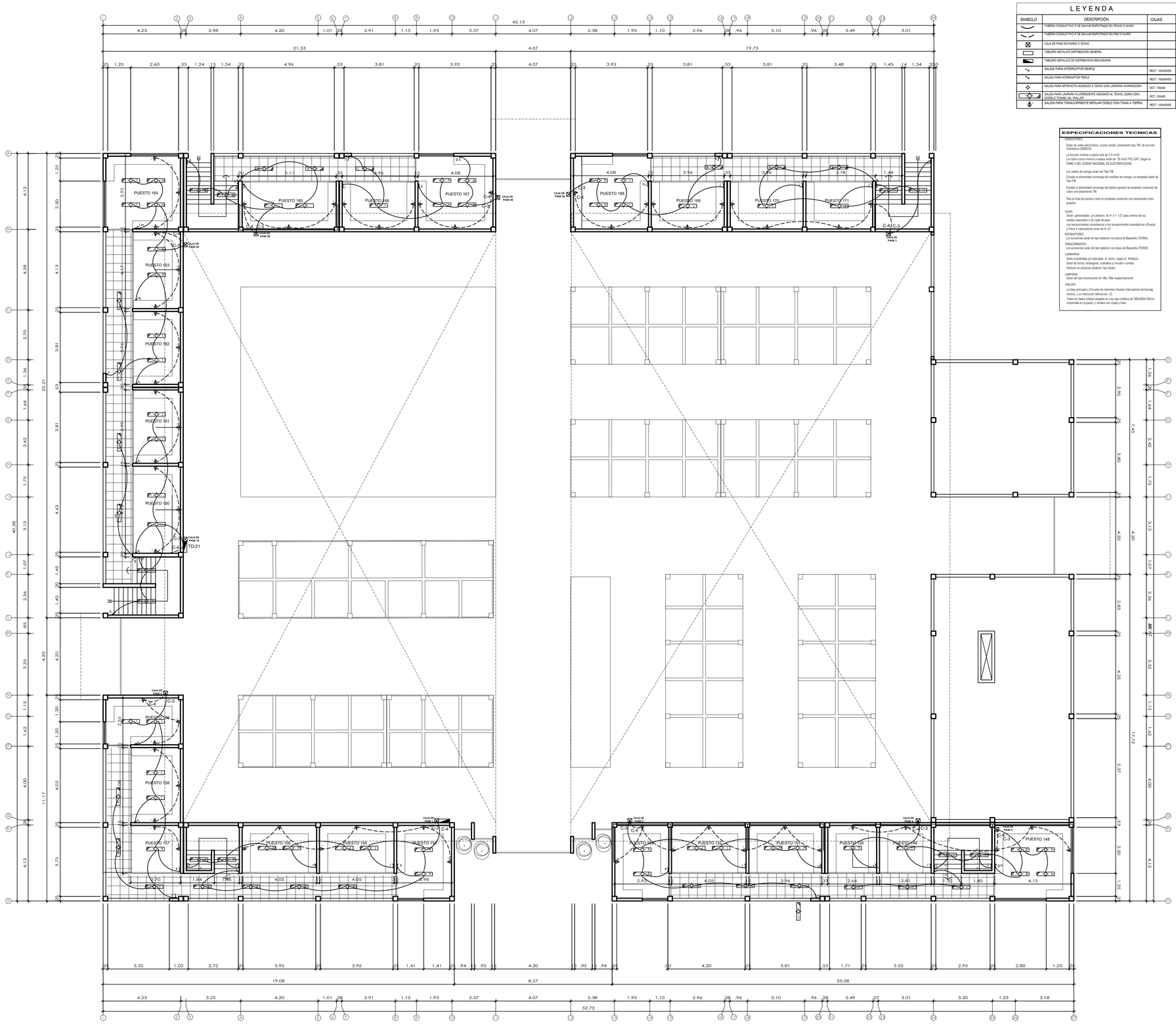
ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IE-01



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJAS	ALTURA (m)
	TUBERIA CONDUIT PVC-P DE 20mm@ EMPOTRADO EN TECHO O MURO		
	TUBERIA CONDUIT PVC-P DE 20mm@ EMPOTRADO EN PISO O MURO		
	CAJA DE PASO EN PARED O TECHO		
	TABLERO METALICO DISTRIBUCION GENERAL		1.70
	TABLERO METALICO DE DISTRIBUCION SECUNDARIA		1.70
	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	RECT. 100x55/60	1.40
	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	RECT. 100x55/60	1.40
	SALIDA PARA ARTEFACTO ADOSADO A TECHO CON LAMPARA AHORRADORA	OCT. 100x90	C/L
	SALIDA PARA LAMPARA FLUORESCENTE ADOSADO AL TECHO, 2x28W 220V, MODELO TCG460, Mc. PHILLIPS	OCT. 100x90	C/L
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA	RECT. 100x55/60	0.40

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONDUCTORES:

Serán de cobre electrolítico, nucleo solido, aislamiento tipo TW, de sección indicada en (AWG/CC).

La sección mínima a usarse será de 2.5 mm2.

Los tubos serán como mínimo a usarse serán de 25 mm2 PVC-SAP, Segun el TOMO V DEL CODIGO NACIONAL DE ELECTRIFICACION.

Los cables de energía serán del Tipo TW.

Curado el alimentador provenga del medidor de energía, se empleará cable de Tipo TW

Curado el alimentador provenga del tablero general se empleará conductor de cobre con aislamiento TW.

Para la línea de puesta a tera se empleará conductor con aislamiento color amarillo.

CAJAS:

Serán galvanizadas y/o plasticos de 4" x 1 1/2" para centros de luz, salidas especiales o de cajas de paso.

Los tomacorrientes monofasicos y los tomacorrientes monofasicos c/Puesta a Tierra e interruptores serán de 4" x2".

INTERRUPTORES:

Los accesorios serán de tipo balancin con placa de Baquelita (TICINO) .

TOMACORRIENTES:

Los accesorios serán de tipo balancin con placa de Baquelita (TICINO) .

LUMINARIAS:

Serán empotradas y/o adosadas al techo, segun el Arefacto.

Serán de forma, rectangular, cuadrados y circular o similar.

Tambien se utilizaran artefacto Tipo Globo.

LAMPARAS:

Serán del tipo fluorescente de 18w, 28w respectivamente.

TABLERO:

La llave principal y Circuitos de interiores llevaran interruptores termomagneticos, y un interructor diferencial 1.D.

Todas las llaves estaran alojadas en una caja metálica de 300x300x150mm empotrada en la pared, y cerrara con chapa y llave.

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SEGUNDO NIVEL

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

VOCAL

Ing. Manuel Borja Suarez

ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IE-02

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-1

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-2

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-3

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-4

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-5

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-6

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-7

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-8

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-9

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-10

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-11

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-12

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-13

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-14

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-15

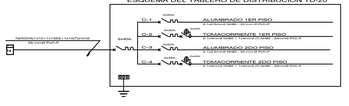
ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-16

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-17

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-18

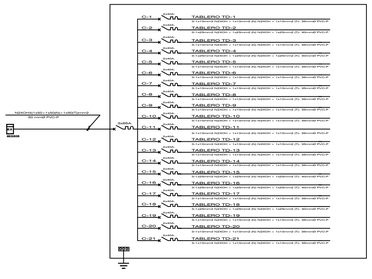
ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-19

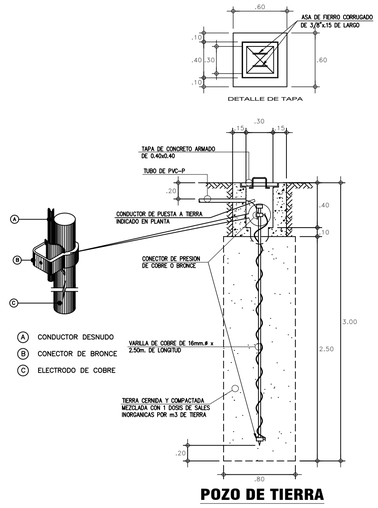
ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-20



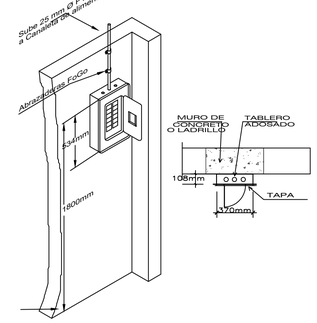
ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-21

ESQUEMA DEL TABLERO TG



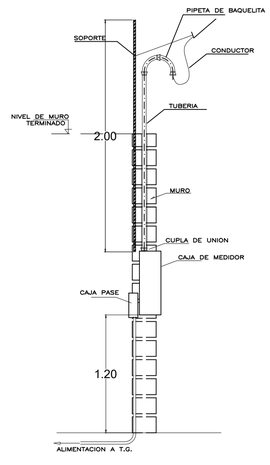


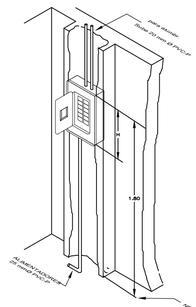
NOTA:
* EL CONTRATISTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS, INSTALARA LOS POZOS A TIERRA NECESARIOS, CONECTADOS EN PARALELO PARA OBTENER UNA RESISTENCIA <15 OHMIOS, PARA LOS CIRCUITOS DE SISTEMAS (UPS).



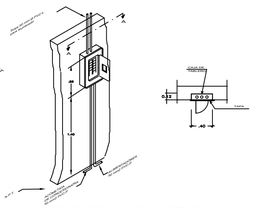
DETALLE DE UBICACION DE TABLERO DE DISTRIBUCION

DETALLE DE ACOMETIDA AÉREA ELECTRICA EN MURO FACHADA



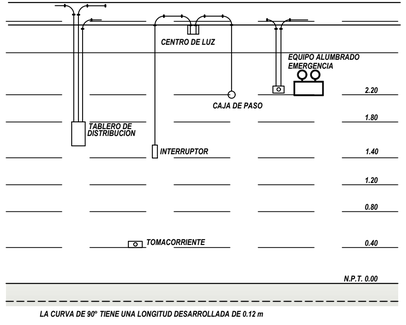


DETALLE DE LOS TABLEROS DE UBICACION:



DETALLE DE LOS TABLEROS DE DISTRIBUCCION:
TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL:TD-G

ALTURA DE ACCESORIOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS



LA CURVA DE 90° TIENE UNA LONGITUD DESARROLLADA DE 0.12 m

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

DIAGRAMAS UNIFILARES

DETALLES

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

VOCAL

Ing. Manuel Borja Suarez

ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IE-03

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AGUA

1.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA, SERÁN DE PVC-SAP (TIPO PESADO) CLASE 10. SIMPLE PRESIÓN PARA Ø 1/2" Y ROSCA PARA Ø 3/4".

2.- LOS ACCESORIOS PARA PUNTOS DE SALIDA, SERÁN DE P°O°.
LOS EQUIPOS DE INODOROS SERAN ASS
LOS ACCESORIOS DE APARATOS SANITARIOS SERAN VAINSA Y DEBEN SER DE CALIDAD TAL, QUE GARANTICEN UN FUNCIONAMIENTO ADECUADO.

3.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA EN PARED SE INSTALARÁN ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES Y EN NICHOS ADECUADAMENTE CONSTRUIDOS.

4.- EL USO DE PEGAMENTO DEBE SER ADECUADO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS UNIONES.

5.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA Y/O RETENCIÓN QUE QUEDEN EXPUESTAS, PODRÁN INSTALARSE CON UNA UNIÓN UNIVERSAL.

6.- EL DIÁMETRO MINIMO DE SALIDA DE AGUA EN CADA APARATO SERA DE Ø 1/2"

7.- LA TUBERIA EMPOTRADA EN PARED, QUEDARA A 0.20m S.N.P.T.

LEYENDA AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE COMPUERTA
	UNION UNIVERSAL
	TEE
	CODO 90°
	CODO BAJA
	CODO SUBE
	REDUCCION

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS

PRIMER PISO - (AGUA)

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

ASESOR

Ing. Manuel Borja Suarez

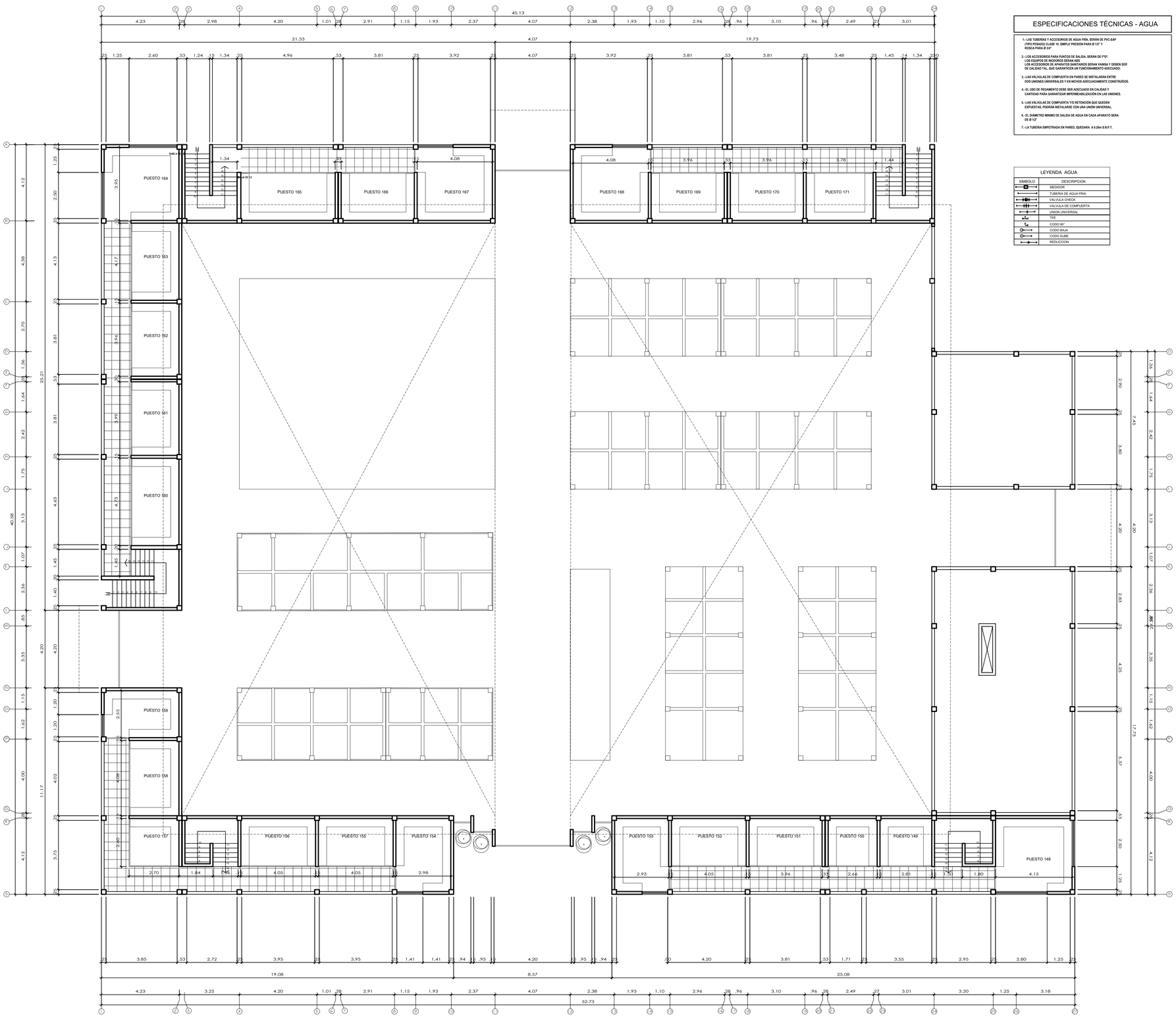
ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IS-01



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AGUA

1.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA, SERÁN DE PVC-SAP (TIPO PESADO) CLASE 10. SIMPLE PRESIÓN PARA Ø 1/2" Y ROSCA PARA Ø 3/4".

2.- LOS ACCESORIOS PARA PUNTOS DE SALIDA, SERÁN DE 1"ø".
LOS EQUIPOS DE INODOROS SERAN ASS
LOS ACCESORIOS DE APARATOS SANITARIOS SERAN VAINSA Y DEBEN SER DE CALIDAD TAL, QUE GARANTICEN UN FUNCIONAMIENTO ADECUADO.

3.-LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA EN PARED SE INSTALARÁN ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES Y EN NICHOS ADECUADAMENTE CONSTRUIDOS.

4.- EL USO DE PEGAMENTO DEBE SER ADECUADO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS UNIONES.

5.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA Y/O RETENCIÓN QUE QUEDEN EXPUESTAS, PODRÁN INSTALARSE CON UNA UNIÓN UNIVERSAL.

6.- EL DIÁMETRO MINIMO DE SALIDA DE AGUA EN CADA APARATO SERÁ DE Ø 1/2"

7.- LA TUBERIA EMPOTRADA EN PARED, QUEDARA A 0.20m S.N.P.T.

LEYENDA AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE COMPUERTA
	UNION UNIVERSAL
	TEE
	CODO 90°
	CODO BAJA
	CODO SUBE
	REDUCCION

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS SEGUNDO PISO (AGUA)

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

ASESOR

Ing. Manuel Borja Suarez

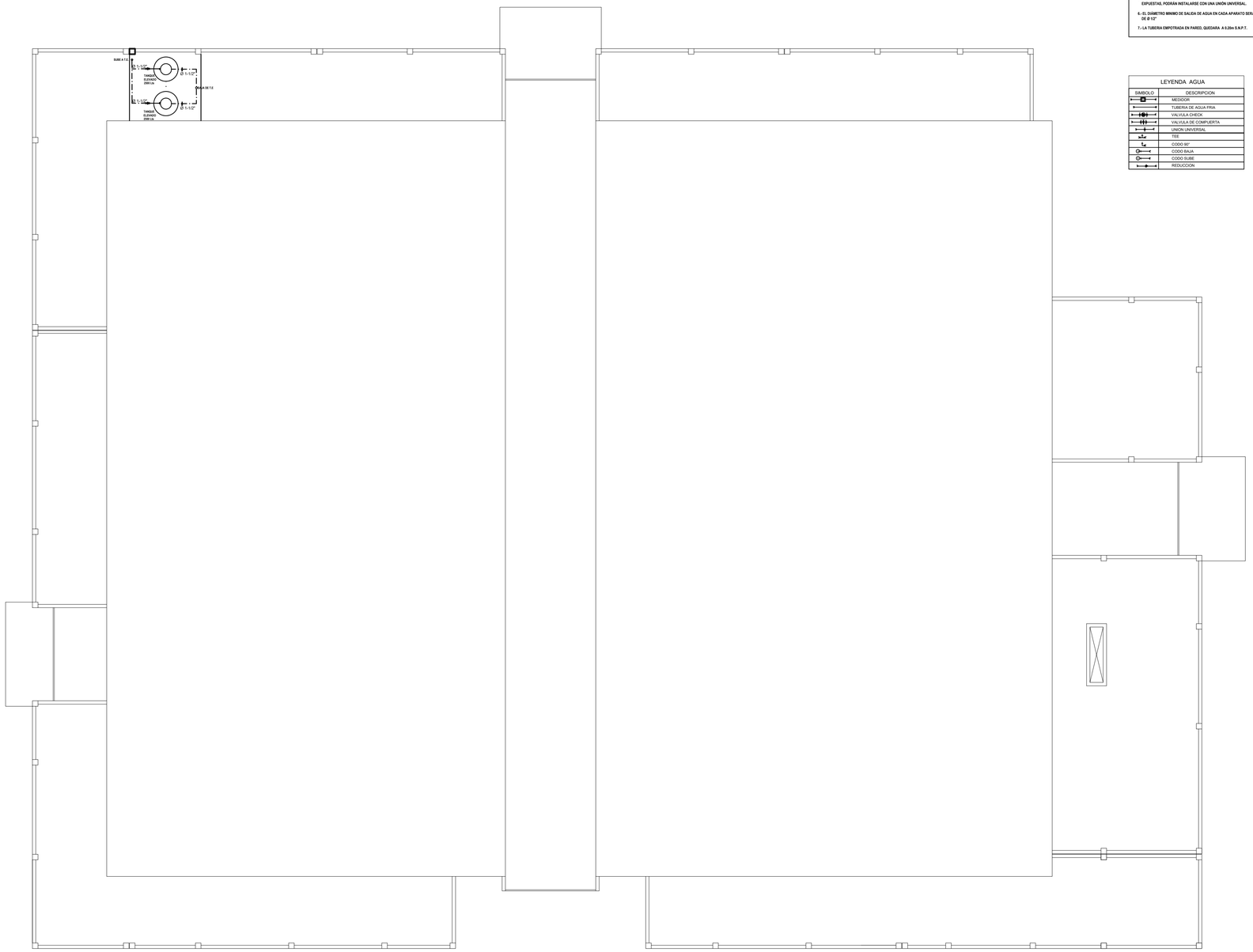
ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IS-02



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AGUA

1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRÍA, SERÁN DE PVC-SAP (TIPO PESADO) CLASE 10. SIMPLE PRESIÓN PARA Ø 1/2" Y ROSCA PARA Ø 3/4".

2.- LOS ACCESORIOS PARA PUNTOS DE SALIDA, SERÁN DE 1"Ó". LOS EQUIPOS DE INODOROS SERAN ASS
LOS ACCESORIOS DE APARATOS SANITARIOS SERAN VAINSA Y DEBEN SER DE CALIDAD TAL, QUE GARANTICEN UN FUNCIONAMIENTO ADECUADO.

3.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA EN PARED SE INSTALARÁN ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES Y EN NICHOS ADECUADAMENTE CONSTRUIDOS.

4.- EL USO DE PEGAMENTO DEBE SER ADECUADO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS UNIONES.

5.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA Y/O RETENCIÓN QUE QUEDEN EXPUESTAS, PODRÁN INSTALARSE CON UNA UNIÓN UNIVERSAL.

6.- EL DIÁMETRO MNIMO DE SALIDA DE AGUA EN CADA APARATO SERÁ DE Ø 1/2"

7.- LA TUBERIA EMPOTRADA EN PARED, QUEDARA A 0.20m S.N.P.T.

LEYENDA AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE COMPUERTA
	UNION UNIVERSAL
	TEE
	CODO 90°
	CODO BAJA
	CODO SUBE
	REDUCCION

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS

TECHOS (AGUA)

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

ASESOR

Ing. Manuel Borja Suarez

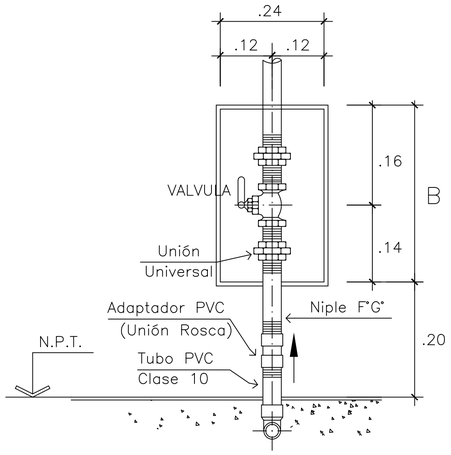
ESCALA

1/100

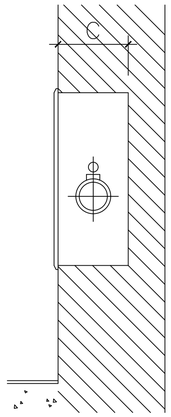
TEMA

MERCADO BATANGRANDE

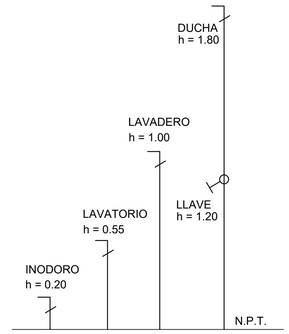
IS-03



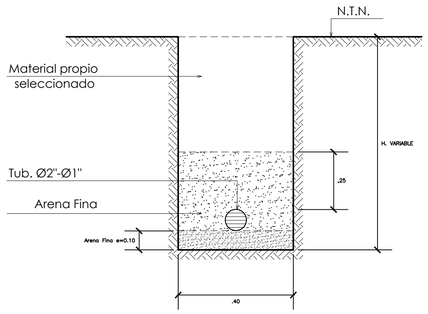
ELEVACION



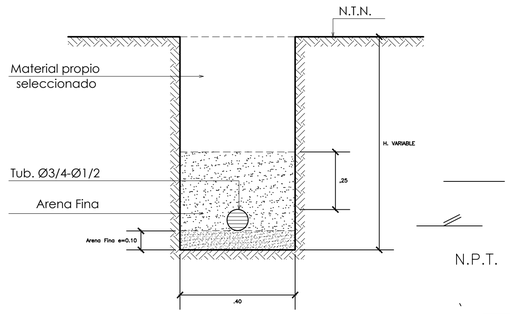
SECCION



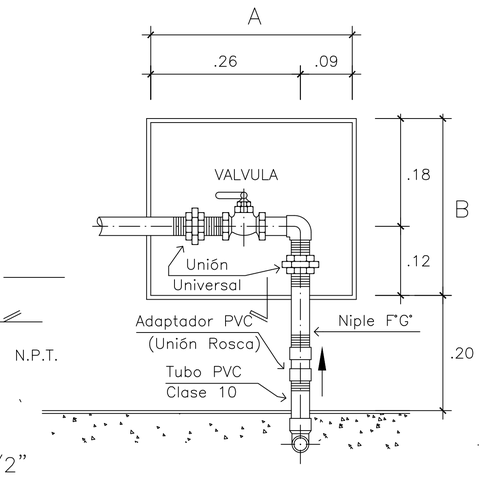
ALTURA DE SALIDAS
PARA APARATOS SANITARIOS



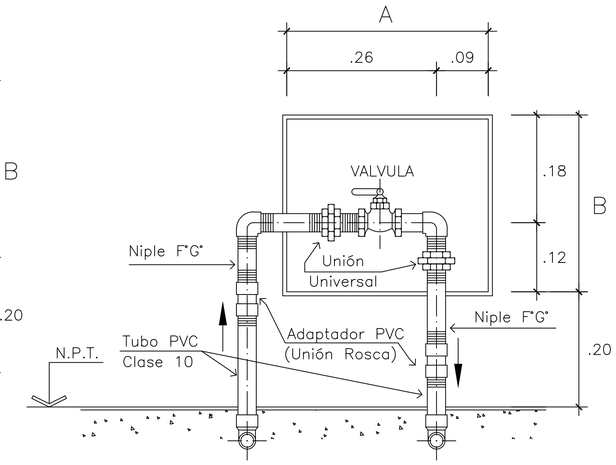
DETALLE TIPICO DE
ZANJA PARA TUB.Ø1-1/2"-Ø1"
AGUA POTABLE
ESC. 1/20



DETALLE TIPICO DE
ZANJA PARA TUB. Ø3/4" - 1/2"
AGUA POTABLE
ESC. 1/20



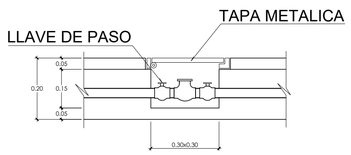
ELEVACION



ELEVACION

DETALLE TIPICO INSTALACION DE VALVULAS

ESC. 1/10



DETALLE DE MEDIDOR

ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA
▷ LAS VALVULAS ESFERICAS SERAN DE BRONCE TIPO "CIM", " CRANE " ó SIMILAR PARA UNA PRESION DE 125 Lb. / pulg. INSTALADAS EN NICHOS E IRAN ENTRE UNION UNIVERSAL
▷ LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA SERAN DE PVC - SAP C10 ROSCADO LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE SERAN DE CPVC - C10 ROSCADO
▷ TODAS LAS TUBERIAS DE AGUA CORREN DE PREFERENCIA POR LA PARED.
▷ SOLDADURA LIQUIDA DE SECADO RAPIDO EN FUNCION AL DIAMETRO DE LA TUBERIA A SOLDAR, PREFERIBLE DE LA MARCA DE LA TUBERIA
▷ ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE AGUA SE DEBERA REALIZAR LA SIGUIENTE PRUEBA : MEDIANTE BOMBA DE MANO DEBERAN SOPORTAR UNA PRESION DE 100 Lb. / pulg. DURANTE 30 MINUTOS SIN PERMITIR ESCAPES.
TUBERIA Y ACCESORIOS SIN ESTABILIZANTES DE PLOMO

CAJA DE MADERA PARA VALVULAS

DIAMETRO DE TUBERIA	COTAS EN cmts.		
	A	B	C
1/2"	30	30	10
3/4"	30	30	10

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS

DETALLES

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

ASESOR

Ing. Manuel Borja Suarez

ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO
BATANGRANDE

IS-04

LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGUE
	TUBERIA DE VENTILACION
	VALVULA SHECK
	CAJA DE REGISTRO
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	REDUCCION
	YEE SIMPLE
	YEE DOBLE
	TEE
	TEE SANITARIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜE

1.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE,SERAN DE PVC-SAP TIPO PESADO PARA DESAGÜE EXPOSA CAMPANA.

2.- LOS ACCESORIOS PARA SUMIDERO Y REGISTRO ROSCADO, SERÁN DE BRONCE E INSTALADOS A NIVEL DE PISO TERMINADO.

3.- LAS CAJAS DE REGISTRO SERÁN CON MEDIA CAÑA, EN LA BASE PUDIEN SER DE ALBAÑILERIA O DE CONCRETO PRE FABRICADO, EN AMBOS CASOS CON TARRAJEO PULIDO.

4.- TODAS LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE PVC Ø 2" Y TERMINARAN O.30 S.N.T.T. (Azotea) ACABANDO EN SOMBRERO DE VENTILACION.

5.- EL SOMBRERO DE VENTILACIÓN DEBE UBICARSE A NIVEL DEL MURO DE AZOTEA.

6.- EL DIAMETRO MINIMO DE SALIDA DE DESAGUE EN CADA APARATO SERA DE Ø 2".

7.- LA PENDIENTE MINIMA EN LA RED DE DESAGUE SERÁ DE 1%

8.- LAS SALIDAS PARA REBOSE DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO ESTARAN PROTEGIDAS CON MALLA MOSQUITERO 1/20".

9.- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE HARA LA SIGUIENTE PRUEBA :
SE LLENARAN CON AGUA , LUEGO SE TAPONEAR LAS SALIDAS BAJO DESEMVO PERMANECER 24 HORAS SIN PERMITIR ESCAPES.

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS

PRIMER PISO (DESAGÜE)

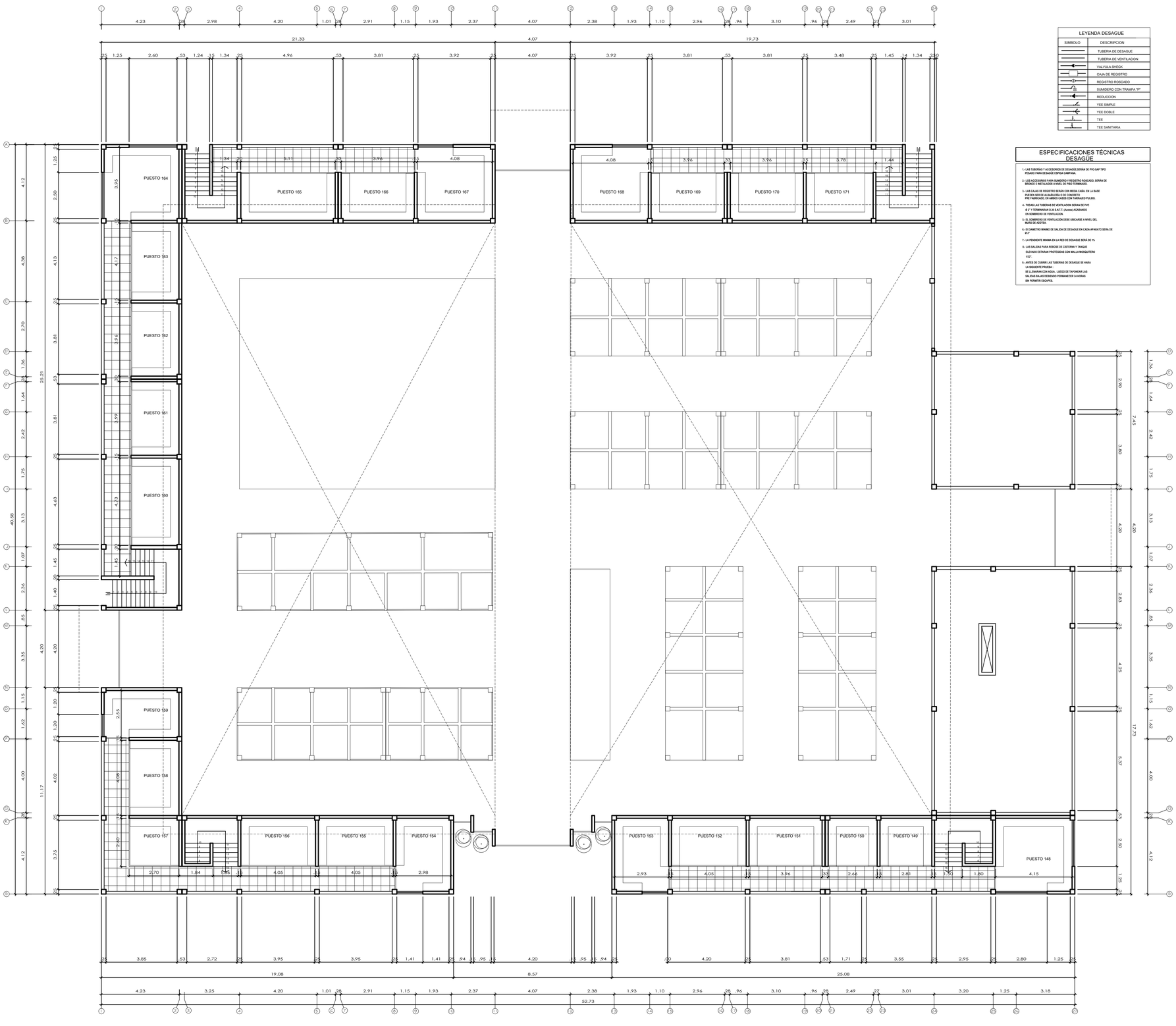
ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IS-05



LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGUE
	TUBERIA DE VENTILACION
	VALVULA SHECK
	CAJA DE REGISTRO
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	REDUCCION
	YEE SIMPLE
	YEE DOBLE
	TEE
	TEE SANITARIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜE

1.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE,SERAN DE PVC-SAP TIPO PESADO PARA DESAGÜE ESPIGA CAMPANA.

2.- LOS ACCESORIOS PARA SUMIDERO Y REGISTRO ROSCADO, SERÁN DE BRONCE E INSTALADOS A NIVEL DE PISO TERMINADO.

3.- LAS CAJAS DE REGISTRO SERÁN CON MEDIA CAÑA, EN LA BASE PUESTA SOBE EL ALBAÑILERIA O DE CONCRETO PRE FABRICADO, EN AMBOS CASOS CON TARRAJEO PULIDO.

4.- TODAS LAS TUBERIAS DE VENTILACIÓN SERÁN DE PVC-SAP DE 2" Y TERMINARAN O.30 S.N.T.T. (Azotea) ACABANDO EN SOMBRERO DE VENTILACIÓN.

5.- EL SOMBRERO DE VENTILACIÓN DEBE UBICARSE A NIVEL DEL MURO DE AZOTEA.

6.- EL DIAMETRO MINIMO DE SALIDA DE DESAGUE EN CADA APARATO SERÁ DE 4"-2"

7.- LA PENDIENTE MINIMA EN LA RED DE DESAGUE SERÁ DE 1%

8.- LAS SALIDAS PARA REBOSE DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO ESTARAN PROTEGIDAS CON MALLA MOSQUITERO 1/22".

9.- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE HARA LA SIGUIENTE PRUEBA :
SE LLENARAN CON AGUA , LUEGO SE TAPONEARI LAS SALIDAS BAJAS DEBIENDO PERMANECER 24 HORAS SIN PERMITIR ESCAPES.

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS SEGUNDO PISO (DESAGÜE)

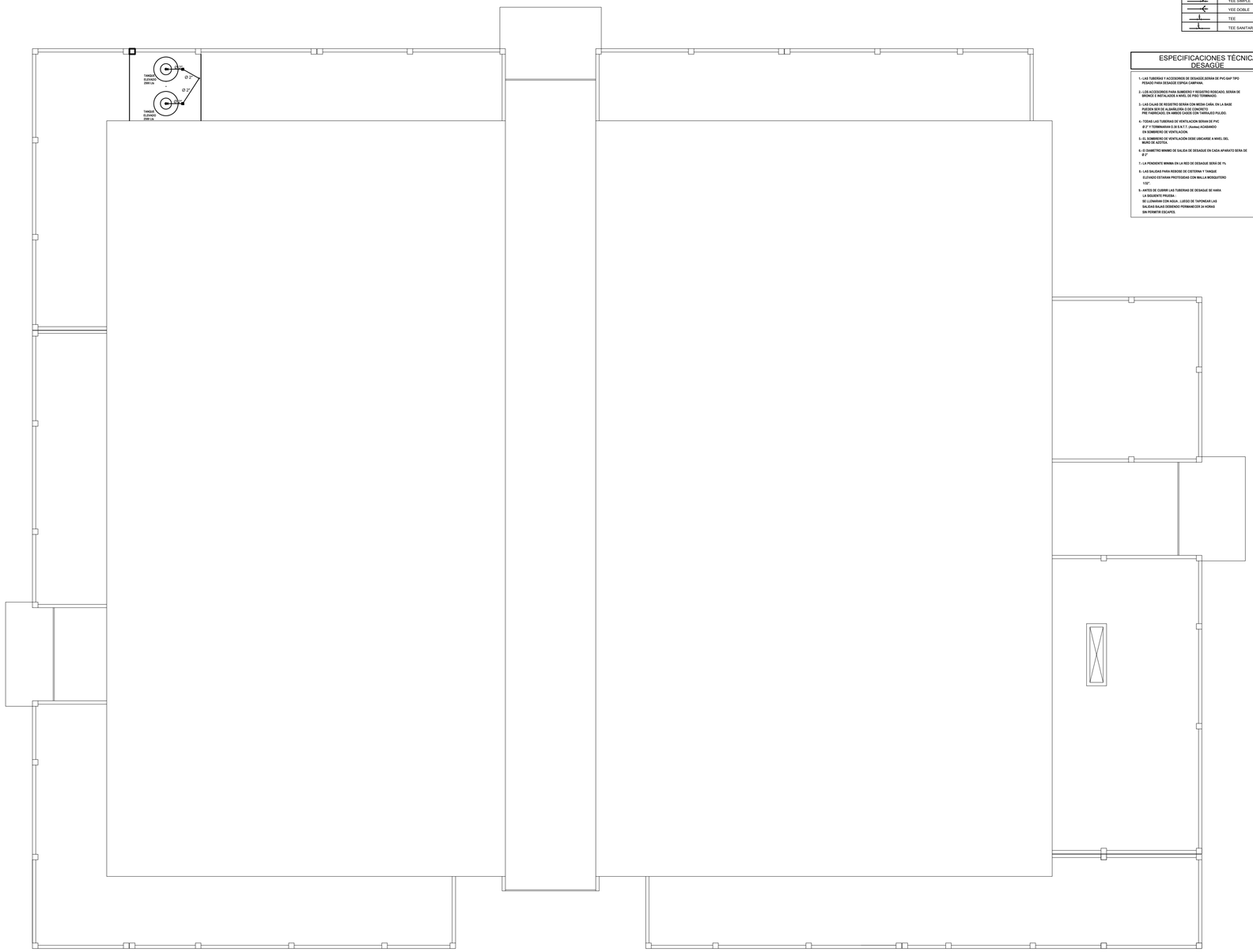
ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IS-06



LEYENDA DESAGUE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGUE
	TUBERIA DE VENTILACION
	VALVULA SHECK
	CAJA DE REGISTRO
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	REDUCCION
	YEE SIMPLE
	YEE DOBLE
	TEE
	TEE SANITARIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜE

1.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE,SERAN DE PVC-SAP TIPO PESADO PARA DESAGÜE ESPESA CAMPANA.

2.- LOS ACCESORIOS PARA SUMIDERO Y REGISTRO ROSCADO, SERÁN DE BRONCE E INSTALADOS A NIVEL DE PISO TERMINADO.

3.- LAS CAJAS DE REGISTRO SERÁN CON MEDIA CAÑA, EN LA BASE PUESTA SEN EE ALBAÑILERÍA O DE CONCRETO PRE FABRICADO, EN AMBOS CASOS CON TARRAJEO PULIDO.

4.- TODAS LAS TUBERIAS DE VENTILACIÓN SERÁN DE PVC Ø 2" Y TERMINARAN O.30 S.N.T.T. (Azotea) ACABANDO EN SOMBRERO DE VENTILACIÓN.

5.- EL SOMBRERO DE VENTILACIÓN DEBE UBICARSE A NIVEL DEL MURO DE AZOTEA.

6.- EL DIAMETRO MINIMO DE SALIDA DE DESAGUE EN CADA APARATO SERÁ DE Ø 2".

7.- LA PENDIENTE MINIMA EN LA RED DE DESAGUE SERÁ DE 1%.

8.- LAS SALIDAS PARA REBOSE DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO ESTARAN PROTEGIDAS CON MALLA MOSQUITERO 1/25".

9.- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE HARA LA SIGUIENTE PRUEBA : SE LLENARAN CON AGUA , LUEGO SE TAPONEAR LAS SALIDAS SALAS DEBIENDO PERMANECER 24 HORAS SIN PERMITIR ESCAPES.

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS

TECHOS (DESAGÜE)

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

ASESOR

Ing. Robert Manuel Carrasco Canales

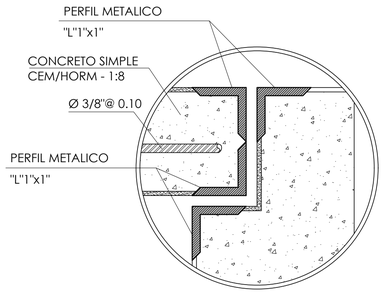
ESCALA

1/100

TEMA

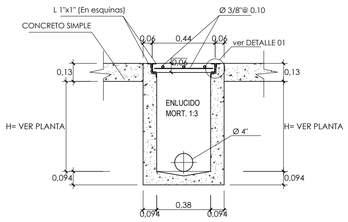
MERCADO BATANGRANDE

IS-07



DETALLE 01

ESCALA 1: 5

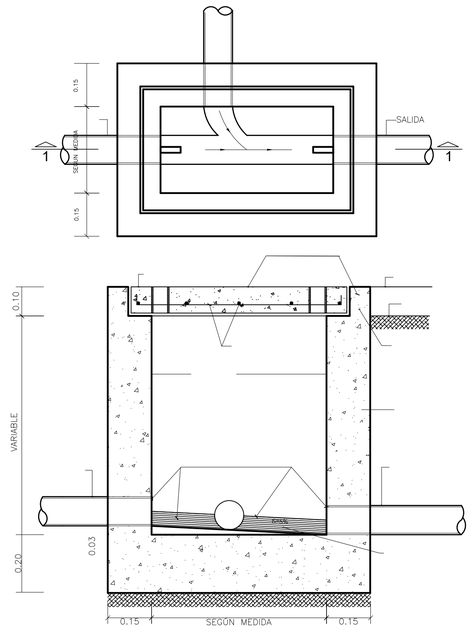


DETALLE DE CAJA DE REGISTRO PREFABRICADA

ESCALA 1: 20

DETALLE DE CAJA DE REGISTRO

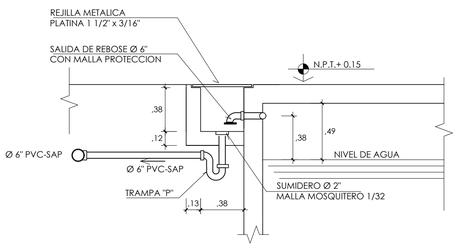
ESCALA: 1/10



ESPECIFICACIONES TECNICAS DESAGUE

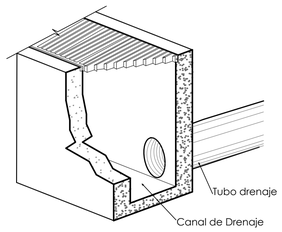
- LAS TUBERIAS DE DESAGGE Y VENTILACION SERAN DE PVC SAL CON CARACTERISTICAS INDICADAS.
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN DE CONCRETO SIMPLE PREFABRICADAS DEBIDAMENTE TARRAJEADAS.
- TODAS LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE PVC Ø 2" TERMINARAN O.30 S.N.M.T. (Azotea) ACABANDO EN SOMBRERO DE VENTILACION.
- LA PENDIENTE MINIMA DE LAS TUBERIAS DE DESAGGE SERA DEL 1%.
- LAS SALIDAS PARA REBOSE DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO ESTARAN PROTEGIDAS CON MALLA MOSQUITERO 1/32".
- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE DESAGGE SE HARA LA SIGUIENTE PRUEBA : SE LLENARAN CON AGUA , LUEGO DE TAPONEAR LAS SALIDAS BAJAS DEBIENDO PERMANECER 24 HORAS SIN PERMITIR ESCAPES.

TUBERIA Y ACCESORIOS SIN ESTABILIZANTES DE PLOMO



DETALLE REBOSE EN CISTERNA

ESCALA 1/25

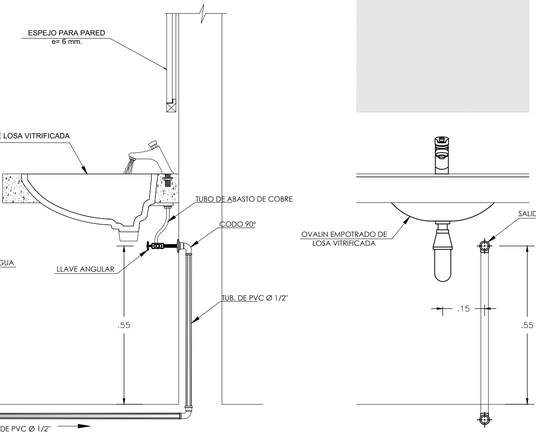


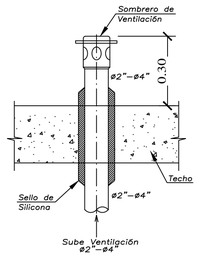
DETALLE DE EMPALME DE TUB PVC Y CANALETA DE CONCRETO

ESCALA S/E

DETALLE DE LAVATORIO INSTALACION DE AGUA

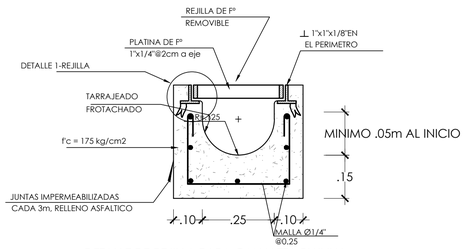
ESC. : 1/10





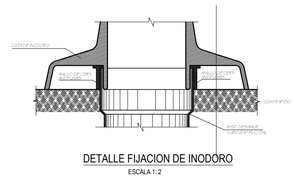
SALIDA DE VENTILACION SANITARIA EN TECHO

S/E



DETALLE DE REJILLA PARA CANALETA PLUVIAL (SECCION z-z)

ESC. 1/10

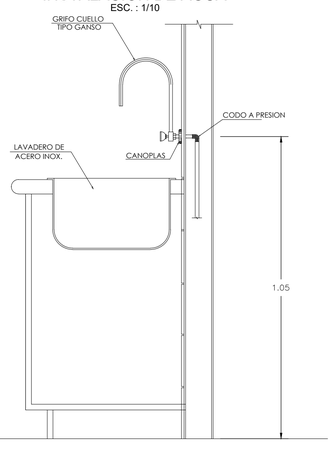


DETALLE FIJACION DE INODORO

ESCALA 1:2

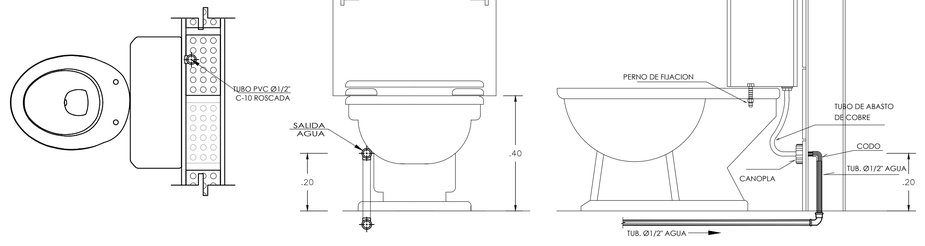
DETALLE DE LAVADERO INSTALACION DE AGUA

ESC. : 1/10



DETALLE DE INODORO INSTALACION DE AGUA

ESC. : 1/10



USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

INSTALACIONES SANITARIAS

DETALLES (DESAGÜE)

PRESIDENTE

Ing. José Acero Mártinez

SECRETARIO

Ing. José Céspedes Deza

ASESOR

Ing. Robert Manuel Carrasco Canales

ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

IS-08

PUESTO 122 | PUESTO 121 | PUESTO 120 | PUESTO 119 | PUESTO 118 | PUESTO 117 | PUESTO 116
PUESTO 105 | PUESTO 106 | PUESTO 107
PUESTO 115 | PUESTO 114 | PUESTO 113 | PUESTO 112 | PUESTO 111 | PUESTO 110 | PUESTO 109 | PUESTO 108
PUESTO 1 | PUESTO 2 | PUESTO 3 | PUESTO 4 | PUESTO 5 | PUESTO 6 | PUESTO 7 | PUESTO 8
SALIDA
PESCADOS
PUESTO 123 | PUESTO 124 | PUESTO 125 | PUESTO 126 | PUESTO 127 | PUESTO 128 | PUESTO 129 | PUESTO 130
PUESTO 104 | PUESTO 103 | PUESTO 102 | PUESTO 101
13,85
PATIO DE COMIDAS
11,40
PESCADOS
PUESTO 9 | PUESTO 10 | PUESTO 11 | PUESTO 12 | PUESTO 13 | PUESTO 14 | PUESTO 15 | PUESTO 16
PUESTO 17 | PUESTO 18 | PUESTO 19 | PUESTO 20 | PUESTO 21 | PUESTO 22 | PUESTO 23 | PUESTO 24
CARNES Y POLLO
PUESTO 25 | PUESTO 26 | PUESTO 27 | PUESTO 28 | PUESTO 29 | PUESTO 30 | PUESTO 31 | PUESTO 32
PUESTO 33 | PUESTO 34 | PUESTO 35 | PUESTO 36 | PUESTO 37 | PUESTO 38 | PUESTO 39 | PUESTO 40
FRIGORIFICO
ALMACEN
TABLERO ELECTRICO
CUARTO DE MAQUINAS
PUESTO 97 | PUESTO 98 | PUESTO 99 | PUESTO 100
PUESTO 96 | PUESTO 95 | PUESTO 94 | PUESTO 93 | PUESTO 92 | PUESTO 91 | PUESTO 90
FRUTAS Y VERDURAS
PUESTO 41 | PUESTO 42
PUESTO 43 | PUESTO 44
PUESTO 45 | PUESTO 46
PUESTO 47 | PUESTO 48
PUESTO 49 | PUESTO 50
PUESTO 51 | PUESTO 52
PUESTO 53 | PUESTO 54
PUESTO 55 | PUESTO 56
PUESTO 57 | PUESTO 58
PUESTO 59 | PUESTO 60
TOPICO
ESPERA
GUARDIANIA
OFICINA ADMINISTRADOR
BAÑO DAMAS
BAÑO VARONES
PUESTO 131 | PUESTO 75
PUESTO 132 | PUESTO 74
PUESTO 133 | PUESTO 73
PUESTO 134
PUESTO 89 | PUESTO 88 | PUESTO 87 | PUESTO 86 | PUESTO 85 | PUESTO 84 | PUESTO 83
PUESTO 76 | PUESTO 77 | PUESTO 78 | PUESTO 79 | PUESTO 80 | PUESTO 81 | PUESTO 82
PUESTO 72 | PUESTO 71 | PUESTO 70 | PUESTO 69 | PUESTO 68
PUESTO 135 | PUESTO 136 | PUESTO 137 | PUESTO 138 | PUESTO 139
PUESTO 67 | PUESTO 66 | PUESTO 65 | PUESTO 64 | PUESTO 63 | PUESTO 62 | PUESTO 61
PUESTO 140 | PUESTO 141 | PUESTO 142 | PUESTO 143 | PUESTO 144 | PUESTO 145 | PUESTO 146
PUESTO 147
SALIDA

45.13
21.33 | 4.07 | 19.73
19.08 | 8.57 | 25.08
52.73

USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

SEÑALIZACIÓN PRIMER PISO

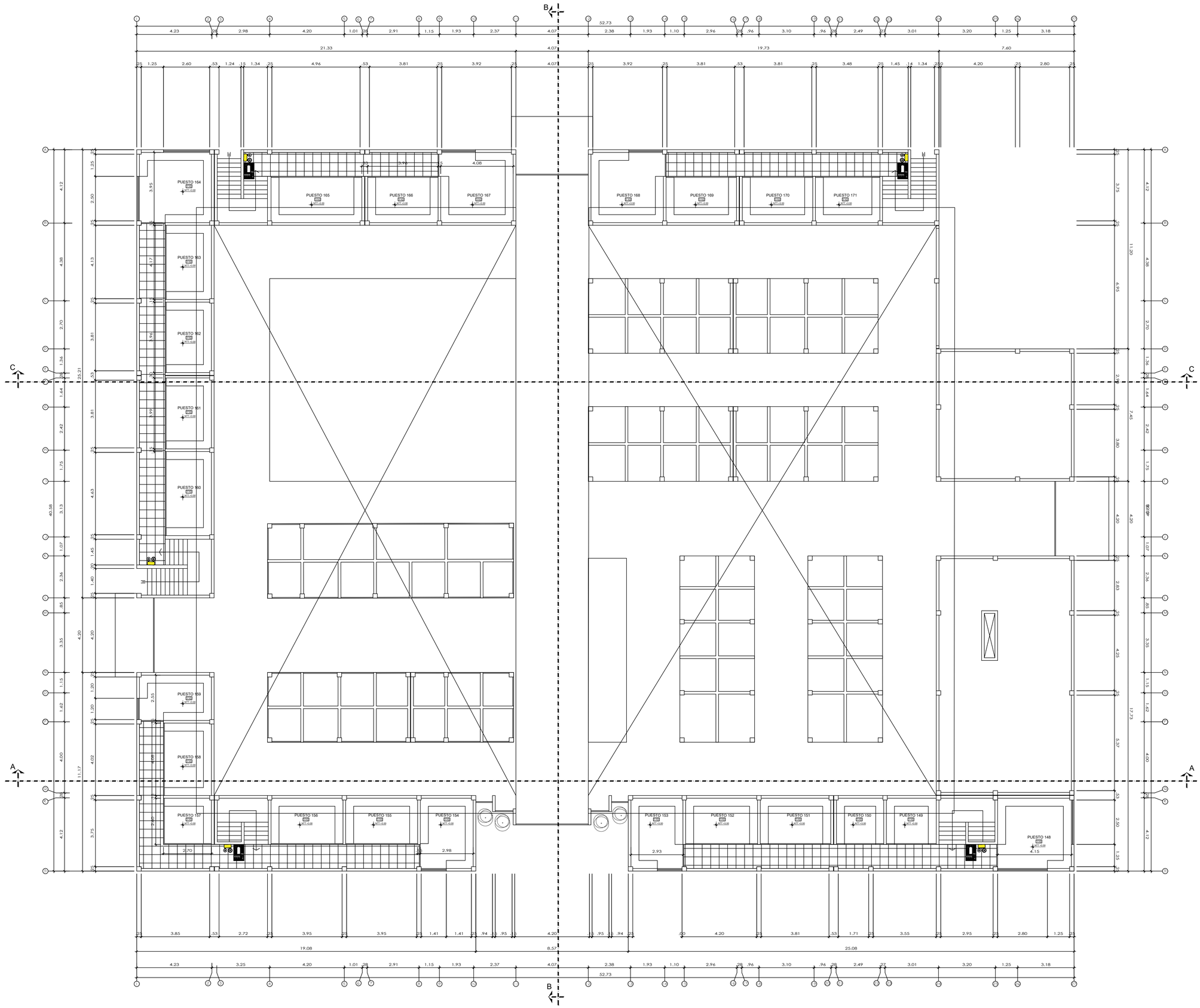
ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

SE-01



USAT

TESIS

Diseño para el mejoramiento del Mercado Municipal de Batan Grande del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque,2021

ALUMNO

Sánchez Saucedo Anderson Stalin

PLANO

SEÑALIZACIÓN SEGUNDO PISO

ESCALA

1/100

TEMA

MERCADO BATANGRANDE

SE-02