



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**OBRAS CIVILES PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE
BENEFICIO DE AVES – PB SAN FERNANDO S.A.**

CHINCHA - ICA

PRESENTADA POR

ANGEL RAÚL VILLAR LÍMACO

**INFORME DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

LIMA – PERÚ

2018



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

Los autores permiten que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**OBRAS CIVILES PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE
BENEFICIO DE AVES – PB SAN FERNANDO S.A.
CHINCHA - ICA**

INFORME DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR

VILLAR LÍMACO, ANGEL RAÚL

LIMA – PERÚ

2018

A mi madre adorada, porque gracias a su esfuerzo logré ser un gran profesional, a mis hijos, a quienes amo mucho, y a mi esposa, todos ellos me dieron el aliento cada día para culminar con mi gran proyecto.

Agradezco a la Universidad de San Martín de Porres y a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura por la formación académica recibida, a mis maestros y asesores por el apoyo y la guía brindados, ya que gracias a ellos pude lograr este éxito y los que seguirán viniendo.

ÍNDICE

	Página
Resumen	vi
Abstract	viii
Introducción	ix

CAPÍTULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL

1.1	Actividades Profesionales	1
1.2	Logros Alcanzados	33
1.3	Aprendizaje Empírico y Formal	34
1.4	Experiencia más Significativa	35

CAPÍTULO II. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

2.1	Descripción Ejecutiva de la Empresa	ENERGroup S.A.		36
2.2	Organización de la Empresa			41
2.3	Puestos Desempeñados			42
2.4	Proyecto Profesional Propuesto y Realizado			42
2.5	Reseña del Proyecto			42

CAPÍTULO III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1	Presentación		45
-----	--------------	--	----

3.2	Descripción General del Proyecto	46
3.3	Etapas del Proyecto	50
3.4	Especificaciones Generales del Proyecto	51
3.5	Diseño Estructural	73
3.6	Modelo Estructural de la Edificación	95
3.7	Actividades Desarrolladas en la Obra	99

CAPÍTULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

4.1	Aporte en el Área de Desarrollo Predominante	145
4.2	Juicio Sobre la Realidad	146
4.3	Aportes y Responsabilidades	147
4.4	Prácticas Realizadas	148
4.5	Desarrollo Profesional	149
4.6	Necesidades del Proyecto	150
4.7	Prestigio Social Alcanzado	151

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Conclusiones	152
Recomendaciones	154
Sugerencias	155

FUENTES DE INFORMACIÓN	157
-------------------------------	-----

ÍNDICE DE ANEXOS	161
-------------------------	-----

PLANOS	162
---------------	-----

RESUMEN

Este informe promueve el desarrollo de las obras civiles del proyecto Ampliación de la Planta de Procesamiento de Aves PB – Chincha de la empresa San Fernando S.A. que aumentó la capacidad de almacenamiento a 130 toneladas diarias de carne de pollo, pavos y derivados.

La problemática está basada en la experiencia de las obras civiles y la aplicación de diversos diseños en cada especialidad, acordes con los estándares de calidad para la fabricación e instalación de los materiales y equipos de frío adecuados para la planta de procesamiento de aves; la metodología empleada fue analizando el sistema actual de procesos ya que la planta existe en marcha hace 10 años y conforme al crecimiento de la demanda de consumo masivo de carne de aves y derivados, se analizó y realizó un estudio de la capacidad de producción & demanda, considerando así como resultado y en coordinación con la Empresa ENERGroup S.A. y San Fernando S.A. incrementar la Cámara de Congelado 1A y 2.

Se realizó también el estudio de suelos y todo lo necesario para diseñar una ingeniería al detalle para las obras civiles, estructuras, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, sistema electromecánico y sistema de frío.

Finalmente, es importante ejecutar las obras civiles con los mejores materiales de alta calidad y dirigida por profesionales idóneos ya que son la base de toda la planta de congelado, luego se complementan con el montaje de las estructuras, panelería y sistema de frío conformando así una obra de calidad; de esta forma se brinda seguridad al cliente y durante la puesta en marcha y posterior producción pueden observar que superamos las expectativas.

ABSTRACT

This project shows the expansion of the Poultry Processing Plant PB - Chincha of San Fernando S.A. Company in coordination with ENERGroup S.A. Company, this expansion increased the storage capacity of 100 to 130 tons per day of chicken, turkey and meat products in the last four years.

The problem of the project is based on the experience of civil works and the application of various designs in each specialty, in accordance with the quality standards for the manufacture and installation of materials and cold equipment suitable for the poultry processing plant. The study of soils and everything necessary to design a detailed engineering for civil works, structures, panels, electrical installations, sanitary installations, electromechanical system and cold system were also carried out.

Finally, it was corroborated that the project exceeded the expectations of the client, due to the design of the project, the use of materials of the highest quality and the hiring of suitable professionals.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se ha visto un crecimiento de las industrias a nivel nacional, la agroindustria creció considerablemente por la irrigación efectiva de terrenos eriazos, donde antes había arena ahora se cultivan espárragos, uvas, paltas, etc. y todos estos productos se tienen que procesar adecuadamente en plantas de procesos y de congelado para su exportación; lo mismo sucede con el beneficio de las aves y la pesca que debido al gran crecimiento demográfico hay más demanda de consumo de alimentos y todos deben pasar por un proceso adecuado en una planta procesadora y de congelado para su distribución.

Existe la demanda de clientes para construir nuevas plantas industriales con cámaras de congelado para diferentes giros, en la actualidad en el Perú existen pocas empresas constructoras especializadas en obras de refrigeración industrial, por tal motivo a iniciativa de profesionales idóneos con vasta experiencia se crea hace muchos años atrás la empresa ENERGroup S.A. para brindar los servicios de calidad y garantía en la construcción de plantas de refrigeración industrial.

El presente informe tiene como finalidad establecer en forma detallada el proceso de construcción de las obras civiles para una Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha de la Empresa San Fernando S.A., como

parte informativa se complementa con las obras de estructuras, sistema electromecánico y sistema de frío.

Los criterios usados en el desarrollo de la ingeniería de detalle y construcción se basaron en los siguientes documentos: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma Técnica de Edificación, Normas del Instituto de Concreto Americano (American Concrete Institute - ACI), Normas de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials - ASTM).

El objetivo del presente informe es dar a conocer cómo se ejecutaron las obras civiles de la Planta de Procesamiento de Aves PB - Chincha de la Empresa San Fernando S.A. para el aumento de la capacidad de almacenamiento a 130 toneladas diarias de carne de pollo, pavo y derivados.

Asimismo, el presente informe también tiene como objetivo principal dar a conocer nuevos procedimientos constructivos para una correcta ejecución de las obras civiles de una planta de congelado, respetando la calidad y el uso de los materiales adecuados, cuyas cámaras de congelado trabajarán a una temperatura de menos 25°C, de acuerdo con las necesidades que se requieran en los procesos de beneficio de carne o diversos productos del cliente; teniendo como base las referencias normativas que indican el diseño, flujo del proceso y ubicación de la zona.

Asimismo los objetivos específicos de este informe son:

- Desarrollar los procedimientos constructivos de las obras civiles para la Ampliación de la Planta de Beneficio PB – Chincha, que consiste en la construcción de la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y la Zona de Despacho.

- Dar a conocer la experiencia adquirida y ofrecer como aportes los trabajos realizados en el proceso de construcción para la planta de procesamiento, señalando cada etapa de trabajo, utilizando maquinaria pesada para acelerar los movimientos de tierras, aplicando planimetría exacta para las capas de la tubería de venteo hasta el nivel del piso de concreto armado, precisión en la ubicación de los pernos de anclaje de los pedestales que reciben la estructura metálica en la sala de procesos.
- Difundir la importancia y el uso adecuado de los materiales que se utilizan en la construcción, tanto de cámaras de congelado que trabajan a una temperatura de menos 25°C como de zonas de despacho que funcionan a una temperatura de menos 5°C. La PB – Chincha no es una obra convencional y para construirla es de vital importancia tener mucha experiencia en el proceso constructivo y respetar cada etapa para llegar al éxito.
- Proponer y crear una Norma Técnica de Edificación para este caso de aislamiento térmico con diferentes capas de piso, en las cámaras de congelado que trabajen bajo una temperatura que va de menos 05°C hasta menos 40°C.

CAPÍTULO I

TRAYECTORIA PROFESIONAL

1.1 Actividades Profesionales

A lo largo de su trayectoria profesional, el graduado ha desempeñado diversas e importantes funciones en el campo de la ingeniería civil, tanto en entidades públicas como también privadas con mayor preponderancia. Se describen las entidades y las empresas en las cuales ha desarrollado y formado su experiencia, así como fechas de las obras ejecutadas, cargo, roles, responsabilidades y funciones desempeñadas.

1.1.1 Empresa: Grupo de Empresas Constructoras S.A. "GREMCO"

a) Nombre de la Obra: "Construcción del Apart Hotel del Pilar, actualmente denominado Hotel Paseo el Bosque"

Ubicación	:	San Isidro - Lima
Empresa y/o entidad	:	GREMCO
Período: inicio/término	:	mayo – agosto 1995
Costo de la obra	:	\$/ 5´600,000.00
Cargo	:	Asistente de residente de obra
Rol y función	:	Responsable en realizar los metrados de materiales para el adecuado suministro para la ejecución de la obra, programar las actividades para los trabajos en campo en cada especialidad. Revisar los presupuestos y realizar los análisis de precios unitarios.

1.1.2 Empresa: Empresa Nacional de Edificaciones “ENACE”

a) Nombre de la Obra: “Conjunto Habitacional Palomino”

Ubicación : Av. Venezuela, Pando - Lima
 Empresa y/o entidad : ENACE
 Período: inicio/término : octubre - diciembre de 1995
 Costo de la obra : S/. 2'850,000.00
 Cargo : Prácticas profesionales
 Rol y función : Supervisar las estructuras de concreto armado para su correcta construcción, supervisar los acabados de los 126 departamentos en los ambientes interiores como de los exteriores, áreas comunes y zonas complementarias, supervisión de las instalaciones eléctricas como salida de puntos con cableado normalizado en cada departamento, supervisión de las instalaciones sanitarias en cada departamento y la cisterna con tanque elevado h=30 m., sistema de bombeo, tableros de agua y luz en fachadas, asimismo realizar los metrados para verificar los avances constatando las respectivas valorizaciones de obra.

1.1.3 Empresa: Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima “SEDAPAL”

a) Nombre del Servicio: “Equipo Técnico Zonal Oeste, Centro de Servicios Surquillo”

Ubicación : Distrito de Surquillo - Lima
 Empresa y/o entidad : SEDAPAL
 Período: inicio/término : mayo – agosto 1996
 Costo del servicio : S/. 3,600.00
 Cargo : Prácticas profesionales
 Rol y función : Atención, evaluación y diseño de expedientes para aprobación de factibilidad técnica de servicios de agua y alcantarillado, levantamiento topográficos, metrados, revisión de proyectos y supervisión de obras de agua potable y alcantarillado.

1.1.4 Empresa: C.L.M Contratistas Asociados

a) Nombre de la obra: “Ampliación y remodelación de la red de agua potable de Huambalpa”

Ubicación : Huambalpa – Ayacucho
 Empresa y/o entidad : FONCODES
 Período: inicio/término : agosto - octubre de 1996
 Costo de la obra : S/. 84,900.00
 Cargo : Ing. residente de obra
 Rol y función : Ejecución de la obra dirigiendo los trabajos con el personal idóneo en redes de agua potable, se realizó el levantamiento topográfico para el trazo de la nueva red de impulsión y aducción desde la captación de agua en la cisterna de almacenamiento hasta la población de Huambalpa, coordinación con la población para los trabajos de aporte comunal establecido por FONCODES con la participación del alcalde distrital en bien de su comuna.

b) Nombre de la obra: “Red de Alcantarillado del distrito de Huambalpa”

Ubicación : Huambalpa – Ayacucho
 Empresa y/o entidad : FONCODES
 Período: inicio/término : octubre - diciembre de 1996
 Costo del servicio : S/. 117,400.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y función : Dirección de la obra coordinando los trabajos con el personal idóneo en redes de alcantarillado, buzones, conexiones domiciliarias y laguna de oxidación, se realizó el levantamiento topográfico para el trazo de la nueva red matriz en las calles de la ciudad llegando a un colector que va dirigido hacia la laguna de oxidación. Se verificó los niveles de cada buzón obteniendo y mejorando las pendientes de cada tramo del proyecto a fin de que fluyan los fluidos sólidos y líquidos de forma natural, se verificó la compactación adecuada en todas las zonas de movimiento de tierras como zanjas y terraplenes del perímetro de la laguna de oxidación. Se coordinó con la población para los trabajos de aporte comunal establecido por FONCODES con la participación del alcalde distrital en bien de su comuna.

**1.1.5 Empresa: EDROPA Contratistas Generales
S.R.L.**

a) Nombre de la obra: “Coliseo para Federaciones I Etapa IPD”.

Ubicación	:	Villa Deportiva Nacional VIDENA – San Luís - Lima
Empresa y/o entidad	:	Instituto Nacional del Deporte IPD
Período: inicio/término	:	diciembre 1996 – febrero 1997
Costo de la obra	:	S/. 710,000.00
Cargo	:	Residente de obra
Rol y función	:	Programación y control de las actividades diarias, anotaciones en el cuaderno de obra del avance físico, programación de pedido de materiales de concreto premezclado y estructuras metálicas, se realizaron los metrados y presupuestos para los subcontratistas. Se llegó a realizar las valorizaciones de obra, control de calidad de los materiales y procesos constructivos para optimizar la construcción del Coliseo para Federaciones.

b) Nombre de la Obra: “Rehabilitación del centro de salud Bayóvar, Santa Fe de las Totoritas y puesto de salud Proyectos Especiales”

Ubicación	:	San Juan de Lurigancho - Lima
Empresa y/o entidad	:	INFES
Período: inicio/término	:	marzo - abril 1997
Costo de la obra	:	S/. 890,000.00
Cargo	:	Residente de obra
Rol y funciones	:	Conformación del cuaderno de obra y llenado diario de las principales ocurrencias para gestión con el supervisor de obra, Interpretación de los planos y especificaciones técnicas para el control de la remodelación y habilitación de los centros de salud, organización del personal para cada frente, análisis de los precios unitarios, gestión de adicionales de obra, gestión de calidad, ensayos y pruebas en los procesos constructivos y optimización de personal y materiales para mejorar la utilidad de la empresa.

1.1.6 Empresa: Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión UNDAC”

a) Nombre de la obra: “Construcción del pabellón de las facultades de Ciencias de la Salud y Ciencias Agropecuarias“

Ubicación : San Juan Pampa – Cerro de Pasco
 Empresa y/o entidad : UNDAC
 Período: inicio/término : abril - octubre de 1997
 Costo de la obra : S/. 2´800,000.00
 Cargo : Asistente del residente de obra
 Rol y funciones : Control del avance de obra, interpretación de los planos y especificaciones técnicas aprobados en el proyecto para establecer un correcto proceso constructivo, control de calidad de los materiales, cronograma de la obra, control y evaluación permanente del cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal técnico y obreros asignados. Ejecución e interpretación de los controles y protocolos de calidad, probetas, compactación.

b) Nombre de la Obra: “Red general de desagüe del Campus Universitario de la UNDAC”

Ubicación : San Juan Pampa – Cerro de Pasco
 Empresa y/o entidad : UNDAC
 Período: inicio/término : abril - octubre de 1997
 Costo de la obra : S/. 245,000.00
 Cargo : Asistente del residente de obra
 Rol y funciones : Responsable de la programación y ejecución de la obra, dirección de los aspectos técnicos y coordinación con el área de topografía para realizar el trazo final de la red de alcantarillado del Campus Universitario. Programación y control del avance en el adecuado de obra, optimización de los recursos para cumplir exitosamente la obra con el presupuesto asignado.

c) Nombre de la Obra: “Red general del sistema eléctrico y de comunicaciones del Campus Universitario de la UNDAC”

Ubicación : San Juan Pampa – Cerro de Pasco

Empresa y/o entidad : UNDAC
 Período: inicio/término : abril - octubre de 1997
 Costo de la obra : S/. 290,000.00
 Cargo : Asistente del residente de obra
 Rol y funciones : Responsable de la programación y ejecución de la obra, dirección de los aspectos técnicos y coordinación con el área de topografía para realizar el trazo final de la red eléctrica y de comunicaciones del Campus Universitario y así evitar interferencias con otras redes. Programación y control del avance en el adecuado de obra, optimización de los recursos para cumplir exitosamente la obra con el presupuesto asignado.

1.1.7 Empresa: Arq. Aldo Lértora Carrera

a) Nombre de la Obra: “Remodelación e implementación de la tienda Aviación del Banco Interbank”

Ubicación : San Borja - Lima
 Empresa y/o entidad : Banco Interbank del Perú
 Período: inicio/término : noviembre - diciembre de 1997
 Costo de la obra : \$/. 725 000.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : A cargo de la dirección de la obra, representación de la empresa constructora ante el Banco Interbank, responsable de la programación de obra, ejecución y manejo de la estrategia del proceso constructivo sin paralizar el funcionamiento de la agencia bancaria, cumplimiento del diseño y aportes en bien del proyecto, mejora continua del proyecto, aplicación y ejecución en el sistema eléctrico de seguridad del Banco Interbank con un sistema cerrado de redes UPS-Data desarrollada por un sistema de cómputo, sistema de alarmas, sistema de aire acondicionado, acabados importantes, mercadotecnia, formulación de metrados de todo el proyecto, controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, seguridad de obra, presupuestos y realización con gestión ante el cliente Banco Interbank de las valorizaciones de obra.

1.1.8 Empresa: Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión UNDAC”

a) Nombre de la obra: “Construcción del pabellón de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas de la UNDAC”

Ubicación : San Juan Pampa – Cerro de Pasco
 Empresa y/o entidad : UNDAC
 Período: inicio/término : enero - julio de 1998
 Costo de la obra : S/. 2´450,000.00
 Cargo : Asistente del residente de obra
 Rol y funciones : Control y dirección del avance de obra, interpretación de los planos y especificaciones técnicas aprobados en el proyecto para establecer un correcto proceso constructivo, control de calidad de los materiales, cronograma de la obra, control y evaluación permanente del cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal técnico y obreros asignados. Ejecución e interpretación de los controles y protocolos de calidad. Se realizaron los metrados, requerimiento de materiales, informe de valorizaciones semanales.

b) Nombre de la Obra: “Construcción de la Biblioteca, Auditórium y Sub Estación Central del Campus Universitario de la UNDAC”

Ubicación : San Juan Pampa – Cerro de Pasco
 Empresa y/o entidad : UNDAC
 Período: inicio/término : enero - julio de 1998
 Costo de la obra : S/. 1´970,000.00
 Cargo : Asistente del residente de obra
 Rol y funciones : Control y dirección del avance de obra, interpretación de los planos y especificaciones técnicas aprobados en el proyecto para establecer un correcto proceso constructivo, control de calidad de los materiales, cronograma de la obra, control y evaluación permanente del cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal técnico y obreros asignados. Ejecución e interpretación de los controles y protocolos de calidad. Se realizaron los metrados, requerimiento de materiales, informe de valorizaciones semanales.

1.1.9 Empresa: Arq. Aldo Lértora Carrera

a) Nombre de la Obra: “Remodelación e implementación de la tienda Sucre del Banco Interbank”

Ubicación : Pueblo Libre - Lima
 Empresa y/o entidad : Banco Interbank del Perú
 Período: inicio/término : octubre - diciembre de 1998
 Costo de la obra : \$/. 695,000.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : A cargo de la dirección de la obra, representación de la empresa constructora ante el Banco Interbank, responsable de la programación de obra, ejecución y manejo de la estrategia del proceso constructivo sin paralizar el funcionamiento de la agencia bancaria, cumplimiento del diseño y aportes en bien del proyecto, mejora continua del proyecto, aplicación y ejecución en el sistema eléctrico de seguridad del Banco Interbank con un sistema cerrado de redes UPS-Data desarrollada por un sistema de cómputo, sistema de alarmas, sistema de aire acondicionado, acabados importantes, mercadotecnia, formulación de metrados de todo el proyecto, controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, seguridad de obra, presupuestos y realización con gestión ante el cliente banco Interbank de las valorizaciones de obra.

b) Nombre de la Obra: “Remodelación e implementación de la tienda Grau del Banco Interbank”

Ubicación : Barranco - Lima
 Empresa y/o entidad : Banco Interbank del Perú
 Período: inicio/término : diciembre 1998 a febrero 1999
 Costo de la obra : \$/. 970,000.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : A cargo de la dirección de la obra, representación de la empresa constructora ante el Banco Interbank, responsable de la programación de obra, ejecución y manejo de la estrategia del proceso constructivo sin paralizar el funcionamiento de la agencia bancaria, cumplimiento del diseño y aportes en bien del proyecto, mejora continua del proyecto, aplicación y ejecución en el sistema eléctrico

de seguridad del Banco Interbank con un sistema cerrado de redes UPS-Data desarrollada por un sistema de cómputo, sistema de alarmas, sistema de aire acondicionado, acabados importantes, mercadotecnia, formulación de metrados de todo el proyecto, controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, seguridad de obra, presupuestos y realización con gestión ante el cliente banco Interbank de las valorizaciones de obra, gestión de adicionales de obra y aprobación por la entidad.

1.1.10 Empresa: Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima – La Atarjea “SEDAPAL”

a) Nombre del Servicio: “Implementación de la laguna de oxidación y planta de tratamiento La Chira”

Ubicación	:	La Atarjea, Ate - Lima
Empresa y/o entidad	:	SEDAPAL
Período: inicio/término	:	marzo – abril 1999
Costo del servicio	:	S/. 4,000.00
Cargo	:	Soporte técnico-red de distribución final
Rol y función	:	Diseño y cálculo de volúmenes de una laguna de oxidación, lagunas de sedimentación, tratamiento de aguas residuales, diseño de planos en CAD, realización de expedientes técnicos con sus respectivos metrados y presupuestos. Inspección de campo.

1.1.11 Empresa: Comisión de formalización de la propiedad informal COFOPRI - Banco Mundial

a) Nombre del Servicio: “Saneamiento físico legal de posesiones informales mediante procedimientos de Conciliación, Prescripción Adquisitiva de Dominio, Expropiación, Tracto Sucesivo sobre terrenos eriazos y propiedad privada - GDRP”

Ubicación	:	Lima Metropolitana
Empresa y/o entidad	:	Banco Mundial
Período: inicio/término	:	marzo 1999 – diciembre 2002
Costo del servicio	:	S/. 92,000.00

Cargo : Ingeniero Consultor
 Rol y función : En la oficina de la Gerencia de Declaración y Regularización de la Propiedad se realizaron las gestiones del saneamiento físico-legal de posesiones informales mediante procedimientos de Conciliación, Prescripción Adquisitiva de Dominio, Expropiación, Tracto Sucesivo y sobre terrenos eriazos. Elaboración de expedientes, Lotus notes, coordinación con otras instituciones relacionadas al saneamiento, coordinación con los trabajos de campo (topografía, empadronamiento, promoción y difusión, etc.). Respuesta a solicitudes y elaboración de informes, asambleas con las poblaciones. Elaboración de planos de: independización, remanente, perimétrico, trazado y lotización, parcelas, etc.

b) Nombre del servicio: “Saneamiento físico legal de posesiones informales sobre terrenos eriazos - UFI”

Ubicación : Lima Metropolitana
 Empresa y/o entidad : Banco Mundial
 Período: inicio/término : enero 2003 – junio 2004
 Costo del servicio : S/. 36,000.00
 Cargo : Ingeniero Consultor
 Rol y funciones : Responsable del saneamiento físico-legal de posesiones informales sobre terrenos eriazos. Elaboración de expedientes, Lotus notes, coordinación con otras Instituciones relacionadas al saneamiento, coordinación con los trabajos de campo (topografía, empadronamiento, promoción y difusión, etc.). Respuesta a solicitudes y elaboración de informes, asambleas. Elaboración de planos de: independización, remanente, perimétrico, trazado y lotización, parcelas, etc.

**1.1.12 Empresa: EDROPA Contratistas
 Generales S.R.L.**

a) Nombre de la obra: “Remodelación y acondicionamiento del Estadio Nacional, frentes: torre principal, tribunas oriente norte y alameda sur-occidente y norte” – IPD”

Ubicación : Estadio Nacional – Lima
 Empresa y/o entidad : Instituto Nacional del Deporte
 Período: inicio/término : junio – agosto 2004
 Costo de la obra : S/. 790,000.00
 Cargo : Supervisor de obra
 Rol y función : Verificación de las buenas prácticas constructivas, realización de los metrados según el avance diario, semanal para la ejecución de las respectivas valorizaciones y sustento de avance con los protocolos de calidad y seguridad a fin de ser aprobada la valorización ante el IPD. Estimación idónea de las fallas y necesidades de la infraestructura actual para generar obras de remodelación e implementación generando frentes de trabajo ante la entidad.

Anotación en el cuaderno de obra de las principales ocurrencias asesorando al residente de obra de la misma empresa EDROPA SRL. Se presentó una estrategia para mejorar el avance de obras con trabajos específicos y personal adecuado que con tareas y trabajos extras se elevó considerablemente el avance consiguiendo así nuevos contratos o frentes de obra con la entidad. Elaboración y gestión de los informes de avance para aprobación de los pagos y seguir mejorando el flujo de caja de la empresa.

b) Nombre de la Obra: “Remodelación y acondicionamiento de la piscina olímpica del Campo de Marte – IPD”

Ubicación : Jesús María - Lima
 Empresa y/o entidad : Instituto Nacional del Deporte
 Período: inicio/término : junio - agosto 2004
 Costo de la obra : S/. 380,000.00
 Cargo : Supervisor de obra
 Rol y funciones : Verificación de las buenas prácticas constructivas, realización de los metrados según el avance diario, semanal para la ejecución de las respectivas valorizaciones y sustento de avance con los protocolos de calidad y seguridad a fin de ser aprobada la valorización ante el IPD.

Anotación en el cuaderno de obra de las principales ocurrencias asesorando al residente de obra de la misma empresa EDROPA SRL. Se presentó una estrategia para mejorar el avance de obras con trabajos específicos y personal adecuado. Con tareas y trabajos extras se elevó considerablemente el avance, consiguiendo así nuevos contratos o frentes de obra con la entidad. Elaboración y gestión de los informes de avance para aprobación de los pagos y seguir mejorando el flujo de caja de la empresa.

c) Nombre de la Obra: “Construcción de oficinas de la empresa LICSA Callao, depósito de aduanas”

Ubicación : Av. Néstor Gambeta, Callao – Lima
 Empresa y/o entidad : LICSA Callao
 Período: inicio/término : setiembre - diciembre 2004
 Costo de la obra : S/. 575,000.00
 Cargo : Supervisor de obra
 Rol y funciones : Verificación de las buenas prácticas constructivas, realización de los metrados según el avance diario, semanal para la ejecución de las respectivas valorizaciones y sustento de avance con los protocolos de calidad y seguridad a fin de ser aprobada la valorización. Anotación en el cuaderno de obra de las principales ocurrencias supervisando al residente de obra de la misma empresa EDROPA SRL. Se presentó una estrategia para mejorar el avance de obras con trabajos específicos y personal adecuado que con tareas y trabajos extras se elevó considerablemente el avance consiguiendo así nuevos contratos o frentes de obra con la entidad. Elaboración y gestión de los informes de avance para aprobación de los pagos y seguir mejorando el flujo de caja de la empresa.

d) Nombre de la Obra: “Construcción del sistema de agua potable y conexiones domiciliarias del centro poblado rural Buenos Aires”

Ubicación : Quilmaná - Cañete, Lima
 Empresa y/o entidad : Municipalidad de Quilmaná
 Período: inicio/término : enero – marzo 2005

Costo de la obra : S/. 425,000.00
 Cargo : Supervisor de obra
 Rol y funciones : Responsable de la supervisión, control y evaluación de los procesos constructivos, pruebas, protocolos y ensayos de los materiales, verificación de la topografía según el proyecto aprobado, control de las pruebas hidráulicas de cada tramo diseñado en los planos, verificación de cada conexión domiciliaria según las Normas Técnicas del RNE. Control y registro de los protocolos de prueba para las anotaciones en cuaderno de obra. Gestión de las valorizaciones hasta la aprobación y pago correspondiente ante la entidad.

e) Nombre de la Obra: “Remodelación y construcción del edificio multifamiliar de 5 pisos, empresa Miguelito S.A.”

Ubicación : San Juan de Miraflores – Lima
 Empresa y/o entidad : Miguelito SA
 Período: inicio/término : marzo – junio 2005
 Costo de la obra : S/. 562,500.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : A cargo de la dirección de la obra, representación de la empresa constructora ante el cliente, responsable de la programación de obra, ejecución y manejo de la estrategia del proceso constructivo sin paralizar el funcionamiento de un ambiente ocupado, cumplimiento del diseño y aportes en bien del proyecto, mejora continua del proyecto, aplicación y ejecución en el sistema eléctrico, acabados importantes, sistema de agua – desagüe, formulación de metrados de todo el proyecto, controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, seguridad de obra, presupuestos y realización con gestión ante el cliente de las valorizaciones de obra.

f) Nombre de la Obra: “Construcción del terminal terrestre Turismo Chocano MyG”

Ubicación : Av. 28 de Julio, La Victoria - Lima
 Empresa y/o entidad : Turismo Chocano MyG
 Período: inicio/término : julio – febrero 2006

Costo de la obra : S/.687,400.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : A cargo de la dirección de la obra, representación de la empresa constructora ante el cliente, responsable de la programación de obra, ejecución y manejo de la estrategia del proceso constructivo sin paralizar el funcionamiento de un ambiente ocupado, cumplimiento del diseño y aportes en bien del proyecto, mejora continua del proyecto, aplicación y ejecución en el sistema eléctrico, acabados importantes, sistema de agua – desagüe, formulación de metrados de todo el proyecto, controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, seguridad de obra, presupuestos y realización con gestión ante el cliente de las valorizaciones de obra.

1.1.13 Empresa: ROCAM SAC Contratistas

Generales

a) Nombre de la Obra: “Construcción de losa multideportiva para el colegio José María Arguedas de Carabaylo”

Ubicación : Carabaylo - Lima
 Empresa y/o entidad : Banco De Materiales SAC
 Período: inicio/término : setiembre - octubre 2005
 Costo de la obra : S/. 95,700.00
 Cargo : Ingeniero supervisor
 Rol y función : Responsable de la supervisión, control y evaluación de los procesos constructivos, pruebas y ensayos de los materiales, concreto, acabados de obra. Control y registro de los protocolos de prueba para las anotaciones en cuaderno de obra y gestiones de las valorizaciones ante la entidad hasta su aprobación y pago respectivo.

1.1.14 Empresa: T & T Import SAC Contratistas

Generales

a) Nombre de la Obra: “Construcción de losa multideportiva para la UPIS Villa Solidaridad”

Ubicación : San Juan de Miraflores - Lima
 Empresa y/o entidad : Banco de Materiales SAC

Período: inicio/término : febrero - agosto 2006
 Costo de la obra : S/. 89,400.00
 Cargo : Ingeniero supervisor
 Rol y función : Responsable de la supervisión, control y evaluación de los procesos constructivos, pruebas y ensayos de los materiales, concreto, acabados de obra. Control y registro de los protocolos de prueba para las anotaciones en cuaderno de obra y gestiones de las valorizaciones ante la entidad hasta su aprobación y pago respectivo.

b) Nombre de la Obra: "Pintura en fachadas del proyecto de vivienda El Mirador de Ventanilla, para 1,512 viviendas de la Ciudad Pachacútec"

Ubicación : Ciudad Pachacútec, Ventanilla - Lima
 Empresa y/o entidad : Banco de Materiales SAC
 Período: inicio/término : febrero - agosto 2006.
 Costo de la obra : S/. 507,200.00
 Cargo : Ingeniero supervisor
 Rol y función : Responsable de la supervisión, control y evaluación de los procesos constructivos de acabados, pruebas y ensayos de los materiales de pintura y empastado, acabados de obra en general. Control y registro de los protocolos de prueba para las anotaciones en cuaderno de obra y gestiones de las valorizaciones ante la entidad hasta su aprobación y pago respectivo.

1.1.15 Empresa: S y V Contratistas Generales SAC

a) Nombre de las Obras:

1. "Remodelación y acondicionamiento de vivienda Sra. Lidia Rojas, Calle Grem N° 134 – Surquillo"
2. "Ampliación y acondicionamiento del 5° piso de vivienda Dr. Vicente Palo, Calle Doña Delmira N° 455 – Surco"
3. "Remodelación de vivienda Sra. Carmen García, Calle Maestro Barbieri N° 261 – San Borja"

4. “Movimiento de tierras y demolición de cerro en playa El Silencio, Lurín – Punta Hermosa de propiedad del Sr. Carlos Llosa Larrabure y del Ing. Carlo Muncher Pupo”

Ubicación : Lima Metropolitana
 Empresa y/o entidad : Obras privadas
 Período: inicio/término : noviembre 2006 -marzo 2007
 Costo de las obras : S/. 265,100.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y función : Responsable de la ejecución de las obras de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en cada proyecto. Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, coordinación con el personal técnico y administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de los metrados y valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado de la empresa.

**1.1.16 Empresa: S y V Contratistas Generales
 SAC (proveedor de Lan Perú SA)**

a) Nombre de las Obras:

1. “Remodelación y acondicionamiento de las oficinas de Lan Perú en el local principal Av. José Pardo N° 515 Miraflores, pisos 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° piso”
2. “Remodelación y acondicionamiento de las oficinas de Lan Perú en el local Av. Las Begonias – San Isidro”
3. “Remodelación y acondicionamiento de las oficinas de Lan Perú en el Aeropuerto de Juliaca - Puno”
4. “Remodelación y acondicionamiento de las oficinas de Lan Perú en el Aeropuerto de Tarapoto – San Martín”
5. “Mantenimiento general de obras civiles en las instalaciones de los talleres de mantenimiento y estructuras metálicas de Lan Perú ubicadas en el Aeropuerto Jorge Chávez, Callao - Lima”

Ubicación : Indicada en cada obra
 Empresa y/o entidad : Lan Perú SA
 Período: inicio/término : setiembre 2006 – diciembre 2007

Costo del servicio : \$/. 112,500.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Responsable de la ejecución de las obras de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en cada proyecto. Planteamiento de los análisis de costos y rendimientos, presupuestos y programación de obras en horarios diurnos y nocturnos a fin de cumplir los plazos de entrega y no interrumpir el normal desempeño de las oficinas en atención al público de Lan Perú SA. Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, sistema drywall, baldosas acústicas amstrom, acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de los metrados y valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado de la empresa.

1.1.17 Empresa: Arquitecto Edmundo Rojas Palomino

a) Nombre de la Obra: “Construcción del complejo multideportivo Canto Grande del IPD”

Ubicación : IPD San Juan de Lurigancho
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa SA Suc. Perú
 Período: inicio/término : agosto - octubre 2008
 Costo de la obra : S/. 585,000.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas. Se realizó la programación de obra. Elaboración y presentación de los informes técnico – económicos de la obra. Control y evaluación del cumplimiento en sus funciones del personal técnico y obrero con los análisis de rendimientos mínimos. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Se elevaron las valorizaciones semanales para su aprobación y posterior pago de la misma.

b) Nombre de la Obra: “Construcción de vestuarios, servicios higiénicos y campamento para la planta de tratamiento de agua potable PTAP - Huachipa”

Ubicación : Huachipa - Lima
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa SA Suc. Perú
 Período: inicio/término : octubre - diciembre de 2008
 Costo de la obra : S/. 371,200.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Encargado de la dirección y ejecución de las obras dentro del campamento general del proyecto principal PTAR Huachipa, representante de la empresa para las gestiones administrativas de las obras ante Camargo Correa SA.

Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

c) Nombre de la Obra: “Reubicación y remodelación de almacén de fierriería y almacén para madera, estructura metálica 800 m² cada uno dentro de la PTAP”

Ubicación : Huachipa - Lima
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa SA Suc. Perú
 Período: inicio/término : enero – junio 2009
 Costo de la obra : S/. 112,500.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Encargado de la dirección y ejecución de la obra dentro del campamento general del mega proyecto principal, representante de la empresa para las gestiones administrativas de las obras ante Camargo Correa S.A.

Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

d) Nombre de la Obra: “Construcción del cerco perimétrico con ladrillo KK 18 huecos y servicios higiénicos en la red de impulsión de la PTAP-Huachipa”

Ubicación : Huachipa - Lima
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa S.A. Suc. Perú
 Período: inicio/término : julio - noviembre de 2009
 Costo de la obra : S/. 97,125.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Encargado de la dirección y ejecución de la obra en el trayecto de la red de la PTAP, representante de la empresa para las gestiones administrativas de las obras ante Camargo Correa S.A.

Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

e) Nombre de la Obra: “Construcción de vivienda – oficina desmontable de madera en la red de impulsión de la PTAP-Huachipa”

Ubicación : Huachipa - Lima
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa S.A. Suc. Perú
 Período: inicio/término : noviembre - diciembre 2009
 Costo del servicio : S/. 73,900.00
 Cargo : Residente de obra

Rol y funciones : Encargado de la dirección y ejecución de la obra en el trayecto de la Red de la PTAP, representante de la empresa para las gestiones administrativas de las obras ante Camargo Correa S.A.

Como parte de los conocimientos en seguridad, se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales, con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

- f) Nombre de la Obra: “Reubicación, desmontaje y montaje de almacenes centrales y de mantenimiento, pórticos de estructuras metálicas con cerramientos laterales y techos en la PTAP - Huachipa”

Ubicación : Huachipa - Lima

Empresa y/o entidad : Camargo Correa S.A. Suc. Perú

Período: inicio/término : diciembre 2009 – enero 2010

Costo de la obra : S/. 110,000.00

Cargo : Residente de obra

Rol y funciones : Encargado de la dirección y ejecución de la obra dentro del campamento general del mega proyecto principal, representante de la empresa para las gestiones administrativas de las obras ante Camargo Correa S.A. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

- g) Nombre de la Obra: “Construcción del cerco perimétrico con ladrillo KK 18 huecos tipo caravista del almacén central y planta de mantenimiento mecánico de la PTAP - Huachipa”

Ubicación : Huachipa - Lima
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa S.A. Suc. Perú
 Período: inicio/término : enero – febrero 2010
 Costo de la obra : S/. 273,600.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Encargado de la dirección y ejecución de las obras dentro del campamento general del proyecto principal PTAR Huachipa, representante de la empresa para las gestiones administrativas de las obras ante Camargo Correa S.A.

Una de las prioridades de la empresa es prevenir accidentes, para este caso se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

h) Nombre de la Obra: “Construcción del cerco tipo UNI para la bocatoma de la planta de tratamiento de agua potable PTAP - Huachipa”

Ubicación : Huachipa - Lima
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa S.A. Suc. Perú
 Período: inicio/término : febrero – abril 2010
 Costo de la obra : S/. 685,900.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Encargado de la dirección y ejecución de la obra cerco tipo UNI en el perímetro de la bocatoma de la planta de tratamiento de agua potable - Huachipa, supervisión del movimiento de tierras, nivelación, alineamiento, levantamiento topográfico, trazo final de la obra. Representante de la empresa para las gestiones administrativas de las obras ante Camargo Correa S.A. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos

de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

- i) Nombre de la Obra: “Remodelación y acondicionamiento de oficinas para la empresa Camargo Correa S.A. salida túnel 2 - Independencia”

Ubicación : Independencia - Lima
 Empresa y/o entidad : Camargo Correa S.A. Suc. Perú
 Período: inicio/término : abril - mayo 2010
 Costo de la obra : S/. 65,200.00
 Cargo : Residente de obra
 Rol y funciones : Responsable de la dirección y ejecución, programación y gestión de la obra para cumplir las metas establecidas, diseño, metrados y presupuestos para la remodelación de las oficinas de la entidad en el campamento ubicada en la salida del túnel 2 de la PTAP. Diseño de las instalaciones eléctricas y sanitarias, sistema de cómputo y acabados para las nuevas oficinas del campamento. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones. Se realizaron las gestiones para adjuntar los documentos sustentatorios para hacer efectivo el cobro de las valorizaciones.

- j) Nombre de la Obra: “Construcción, ampliación y mejoramiento de la infraestructura existente en el Complejo Deportivo – IPD del distrito de Los Olivos”

Ubicación : IPD Los Olivos - Lima
 Empresa y/o entidad : Instituto Peruano del Deporte
 Período: inicio/término : mayo - junio 2010
 Costo de la obra : S/. 587,324.00
 Cargo : Supervisor de obra
 Rol y funciones : Responsable de la supervisión, control y evaluación de los procesos constructivos, pruebas y ensayos de los

materiales, concreto, acabados de obra. Gestión para las instalaciones de césped sintético americano para las canchas de fútbol y caucho virgen para las canchas de vóley y básquet, control y registro de los protocolos de prueba para las anotaciones en cuaderno de obra. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad, realización del sustento del avance de obras con los informes semanales con sustentos de planilla de metrados, presupuesto y valorizaciones.

k) Nombre de la Obra: “Construcción de talleres, cerco perimétrico y mejoramiento de la infraestructura, local comunal de pamplona Alta”

Ubicación : San Juan de Miraflores - Lima
 Empresa y/o entidad : Municipalidad San Juan de Miraflores
 Período: inicio/término : junio – julio 2010
 Costo de la obra : S/. 450,000.00
 Cargo : Supervisor de obra
 Rol y funciones : Responsable de la supervisión, control y evaluación de los procesos constructivos, pruebas y ensayos de los materiales, concreto, acabados de obra. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Control y registro de los protocolos de prueba para las anotaciones en cuaderno de obra y gestiones de las valorizaciones ante la entidad hasta su aprobación y pago respectivo. También se solucionaron algunos problemas sociales de la zona, brindando oportunidades laborales a los pobladores de la vecindad.

l) Nombre de la Obra: “Construcción de vivienda multifamiliar Los Jazmines, Block 1 y Block 2 de 5 pisos cada una, más áreas comunes y estacionamientos”

Ubicación : Lince - Lima
 Empresa y/o entidad : Arq. Ruperto Ruíz Marquina
 Período: inicio/término : agosto 2010 – junio 2011
 Costo de la obra : S/. 1´572,400.00
 Cargo : Residente de obra

Rol y funciones : Responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en el proyecto. Planteamiento, programación de obra y análisis de costos y rendimientos, presupuestos y programación de obras en horarios diurnos y nocturnos a fin de cumplir los plazos de entrega. Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, sistema a gas, instalaciones eléctricas y sanitarias, acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de los metrados y valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la entidad. Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como Ing. de producción de la empresa.

1.1.18 Empresa: Inversiones y Negocios El Prado SAC

a) Nombre de la Obra: “Construcción del núcleo deportivo recreacional básico de CONAFOVICER - Chiclayo”

Ubicación : Huachipa del Norte, Chiclayo

Empresa y/o entidad : CONAFOVICER

Período: inicio/término : octubre 2011 – junio 2012

Costo de la obra : S/. 1´984,250.00

Cargo : Residente de obra

Rol y funciones : Responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en el proyecto. Planteamiento, programación de obra y análisis de costos y rendimientos, presupuestos y programación de obras en horarios diurnos y nocturnos a fin de cumplir los plazos de entrega. Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, sistema a gas, instalaciones eléctricas y sanitarias, acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de los metrados y valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la

obra según los estándares de la entidad. Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como Ing. de producción de la empresa.

1.1.19 Empresa: ENERGroup S.A.

a) Nombre de la Obra: “Construcción de la planta de congelado de la pesquera Capricornio S.A. - Callao”

Ubicación	:	Callao - Lima
Empresa y/o entidad	:	Pesquera Capricornio S.A.
Período: inicio/término	:	agosto 2012 – noviembre 2013
Costo de la obra	:	\$/ 3'500,000.00
Cargo	:	Residente/Jefe de proyecto
Rol y funciones	:	Responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en el proyecto. Planteamiento, programación de obra, metrados y análisis de costos, rendimientos, presupuestos y programación de obras en horarios diurnos y nocturnos a fin de cumplir los plazos de entrega.

Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, instalaciones eléctricas y sanitarias para la planta pesquera de 4,000.00 m², acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de las valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado, coordinaciones constantes con el cliente, mejora continua. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la empresa. Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como Ing. de producción de la empresa.

Se coordinó minuciosamente con el área topográfica para mantener los niveles de fondo de zapatas, fondo de cimentaciones. También se supervisaron minuciosamente los niveles de los movimientos de tierra, excavaciones, capas de compactación y capas de zonas en pendiente, también se verificaron los niveles de los materiales con caídas adecuadas en las losas dentro de la planta como canaletas, buzones, zona de cámaras

de congelado, sala de procesos, zona de túneles de congelado, zona de sala de máquinas, sub-estación, sala de tableros, zona de recepción de materia prima y zona de despacho final.

Se supervisaron adecuadamente los niveles y trazo de la red submarina con una tubería de HDP de 20" de diámetro que viene del mar hasta el punto exacto del proceso de llenado dentro de la sala de procesos de la planta pesquera para alimentar pescado fresco directo del mar para ser procesado. Gestión para los sub-contratos en las diferentes especialidades de obras civiles, mecánicas, montaje, instalaciones eléctrica, panelería y maquinaria.

Gestión con el área de logística para el abastecimiento de los materiales, programación de concreto premezclado para los vaciados diurnos y nocturnos en las grandes losas de la planta con pisos súper planos, se aplicaron aditivos endurecedores de cuarzo en el concreto de los pisos para mayor dureza y durabilidad.

b) Nombre de la Obra: "Construcción de la planta de congelado del Complejo Industrial SKAVOS S.A.C. - Callao"

Ubicación	:	Callao - Lima
Empresa y/o entidad	:	Pesquera SKAVOS S.A.C.
Período: inicio/término	:	noviembre 2012 – mayo 2013
Costo de la obra	:	\$/ 8´700,000.00
Cargo	:	Residente/Jefe de proyecto
Rol y funciones	:	Responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en el proyecto. Planteamiento, programación de obra, metrados y análisis de costos, rendimientos, presupuestos y programación de obras en horarios diurnos y nocturnos a fin de cumplir los plazos de entrega.

Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, instalaciones eléctricas y sanitarias para la planta pesquera de 6,500.00 m², acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y

administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de las valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado, coordinaciones constantes con el cliente, mejora continua. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la empresa. Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como Ing. de producción de la empresa.

Se coordinó minuciosamente con el área topográfica para mantener los niveles de fondo de zapatas, fondo de cimentaciones. También se supervisó minuciosamente los niveles de los movimientos de tierra, excavaciones, capas de compactación y capas de zonas en pendiente, también se verificó los niveles de los materiales con caídas adecuadas en las losas dentro de la planta como canaletas, buzones, zona de cámaras de congelado, sala de procesos, zona de túneles de congelado, zona de sala de máquinas, sub-estación, sala de tableros, zona de oficinas y servicios higiénicos para los obreros con maniluvios y pediluvios antes del ingreso a la planta pesquera, zona de recepción de materia prima y zona de despacho final.

Se supervisó adecuadamente los niveles y trazo de la red de desagüe industrial y doméstico hacia una planta de tratamiento de sólidos adecuado, construcción de buzones y tubería de PVC 10" de diámetro. Incluye la gestión y aprobación como obra adicional una planta de calderos. Gestión para los sub-contratos en las diferentes especialidades de obras civiles, mecánicas, montaje, instalaciones eléctrica, panelería y maquinaria.

Gestión con el área de logística para el abastecimiento de los materiales, programación de concreto premezclado para los vaciados diurnos y nocturnos en las grandes losas de la planta con pisos súper planos, se aplicaron aditivos endurecedores de cuarzo en el concreto de los pisos para mayor dureza y durabilidad. Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como pistas exteriores de concreto armado, red

industrial de desagüe, cámaras de bombeo y sedimentadores. Gestión del dossier de calidad final para la liquidación de obra.

c) Nombre de la Obra: “Construcción de la planta de congelado de la pesquera SUPERFISH S.A. - Callao”

Ubicación : Callao - Lima
 Empresa y/o entidad : Pesquera SUPERFISH S.A.
 Período: inicio/término : enero - abril 2013
 Costo de la obra : S/. 1´200,000.00
 Cargo : Supervisor de obra
 Rol y funciones : Responsable de la supervisión de obra y ejecución de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en el proyecto. Planteamiento, programación de obra, metrados, presupuestos y programación de obras a fin de cumplir los plazos de entrega. Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, instalaciones eléctricas y sanitarias para la planta pesquera de 1,200.00 m², acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de las valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado, coordinaciones constantes con el cliente, mejora continua. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la empresa.

Se coordinó minuciosamente con el área topográfica para mantener los niveles de fondo de zapatas, fondo de cimentaciones. También se supervisaron adecuadamente los niveles de los movimientos de tierra, excavaciones, capas de compactación y capas de zonas en pendiente y todas las estructuras de concreto armado. También se verificó los niveles de los materiales con caídas adecuadas en las losas dentro de la planta como canaletas, buzones, zona de cámaras de congelado, zona de túneles de congelado, zona de recepción de materia prima y zona de despacho final. Gestión para los sub-contratos en las diferentes especialidades de obras civiles, mecánicas, montaje, instalaciones eléctrica, panelería y

maquinaria. También se supervisó adecuadamente la programación de concreto premezclado para los vaciados diurnos y nocturnos en las grandes losas de la planta con pisos súper planos. Se elaboraron los informes de avance semanal de toda la obra para el cliente y continuar con los pagos de las valorizaciones correspondientes. Gestión del dossier de calidad final para la liquidación de obra.

d) Nombre de la Obra: “Construcción de la cámara de congelado 1^a, 2 y zona de despacho para la ampliación de la planta de beneficio de aves PB - Chincha”

Ubicación : Chincha Baja, Chincha - Ica

Empresa y/o entidad : San Fernando S.A.

Período: inicio/término : abril – agosto 2013

Costo de la obra : S/. 4´500,000.00

Cargo : Residente/Jefe de proyecto

Rol y funciones : Responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en el proyecto. Planteamiento, programación, estrategias constructivas de obra, metrados, análisis de costos, rendimientos, presupuestos y programación de obras en horarios diurnos y nocturnos a fin de cumplir los plazos de entrega. Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, instalaciones eléctricas y sanitarias para la planta de beneficio de 2,500.00 m², acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de las valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado, coordinaciones constantes con el cliente, mejora continua. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicaron los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la empresa. Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como Ing. de producción de la empresa.

Se coordinó minuciosamente con el área topográfica para mantener los niveles de fondo de zapatas, fondo de cimentaciones. También se supervisó minuciosamente los niveles de los movimientos de tierra,

excavaciones, capas de compactación y capas de zonas en pendiente, también se verificó los niveles de los materiales con caídas adecuadas en las losas dentro de la planta como canaletas, buzones, zona de cámaras de congelado, sala de procesos, zona de oficinas y servicios higiénicos para los obreros con maniluvios y pediluvios antes del ingreso a la planta pesquera, zona de recepción de materia prima y zona de despacho final con los niveladores de andén.

Se supervisó adecuadamente los niveles y trazo de la red de desagüe industrial. Gestión con el área de logística para el abastecimiento de los materiales, programación de concreto premezclado para los vaciados diurnos y nocturnos en las grandes losas de la planta con pisos súper planos, se aplicaron aditivos endurecedores de cuarzo en el concreto de los pisos para mayor dureza y durabilidad. Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como pistas exteriores de concreto armado. Gestión para los sub-contratos en las diferentes especialidades de obras civiles, mecánicas, montaje, instalaciones eléctrica, panelería y maquinaria; gestión del dossier de calidad final para la liquidación de obra.

e) Nombre de la Obra: “Construcción de 02 almacenes para materiales peligrosos MATPEL Vencedor RANSA - Callao”

Ubicación	:	Callao - Lima
Empresa y/o entidad	:	RANSA Comercial S.A.
Período: Inicio/término	:	Octubre 2013 – Enero 2014
Costo de la obra	:	S/. 1´500,000.00
Cargo	:	Residente/Jefe de proyecto
Rol y funciones	:	Responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas en el proyecto. Planteamiento, programación, estrategias constructivas de obra, metrados, análisis de costos, rendimientos, presupuestos y programación de obras en horarios diurnos y nocturnos a fin de cumplir los plazos de entrega. Controles de calidad a los materiales y procesos constructivos, instalaciones eléctricas y sanitarias para la planta pesquera de 1,600.00 m ² , acabados de primera calidad, coordinación con el personal técnico y

administrativo sobre la marcha de la obra, elaboración de las valorizaciones. Gestión administrativa de la constructora como representante encargado, coordinaciones constantes con el cliente, mejora continua. Se procedió a impartir las normas de seguridad para el personal y también se aplicó los procedimientos de calidad en la obra según los estándares de la empresa.

Sustento, gestión y aprobación de obras adicionales como Ing. de la obra. Se coordinó minuciosamente con el área topográfica para mantener los niveles de fondo de zapatas, fondo de cimentaciones. También se supervisaron adecuadamente los niveles de los movimientos de tierra, excavaciones, capas de compactación y capas de zonas en pendiente, también se verificó los niveles de los materiales con caídas adecuadas en las losas dentro del almacén como canaletas para el derrame de productos tóxicos.

Gestión con el área de logística para el abastecimiento de los materiales, programación de concreto premezclado para los vaciados diurnos y nocturnos en las grandes losas de la planta con pisos súper planos. Gestión para los sub-contratos en las diferentes especialidades de obras civiles, estructuras metálicas, montaje, panelería y maquinaria; gestión del dossier de calidad final para la liquidación de obra.

- f) Nombre del Servicio: “Propuesta de los diseños civiles, metrados, presupuestos y programación de obra de las plantas industriales:
1. Planta de harina, Callao - Pesquera SKAVOS SAC
 2. Planta de congelado, Sechura Piura - SEA PROTEIN SA
 3. Planta pesquera, Callao – Pesquera SUPERFISH SA
 4. Planta de congelado, Supe Lima – Pesquera TWS SAC
 5. Planta de congelado, Huaral Lima – San Fernando SA
 6. Planta de procesamiento de limones en Pampa Baja, Piura – AgroExportadora Machu Picchu SRL
 7. Planta de congelado y sala de procesos de palta, Huaral, Lima – Agroindustria Verde Flor SA

8. Almacén de producto terminado y patio de maniobras, Huachipa, Lima
AJEPER SA
9. Cámara de congelado, Callao, Lima – APM Terminals
10. Planta de congelado para anchoas, en Paita, Piura – ARCOPA SA
11. Planta de congelado para pescado, en Paita, Piura – ARCOPA SA
12. Planta de procesamiento Chacraymar PB Chincha Baja, Ica – San Fernando SA
13. Planta de procesos Rendering, Chimú, Trujillo, La Libertad - Chimú Agropecuaria SA
14. Remodelación de la planta procesadora de alimentos San Ignacio, Callao – DELOSI SA
15. Planta de procesamiento de aves Virú, Virú, Trujillo, La Libertad – Grupo El Rocío SA
16. Planta de congelado para tomates, Ica – IcaTom SAC
17. Construcción de laboratorios especiales y oficinas para la base Naval del Callao, Hospital Naval, Callao – BVCI BLACK & VEATCH Construction, INC. – USA
18. Cámara de congelado N° 7 DEPSA, Paita, Piura – DEPSA SA
19. Sala de procesos de langostinos, Río Seco, Piura – Pesquera Eco acuícola SA
20. Planta de procesamiento y congelado, Sechura, Piura – Pesquera SEA PROTEIN SA
21. Ampliación de la planta de congelado 3 y 4 Procesamiento de aves PB Chincha, Chibcha Baja, Ica – San Fernando SA
22. Planta de congelado y procesamiento de palta, Virú, La Libertad – Sociedad Agrícola Virú SA
23. Planta de congelado y procesamiento de palta, uvas, espárragos, naranjas huando y mandarinas, Torre Blanca, Huaral, Lima – RANSA Comercial SA

Ubicación : Miraflores - Lima
 Empresa y/o entidad : ENERGroup SA
 Período: inicio/término : febrero 2014 – diciembre 2015
 Costo del servicio : S/. 156,000.00
 Cargo : Ingeniero de proyectos

Rol y funciones : Responsable de diseñar las estructuras de concreto armado para las diferentes plantas industriales como pesqueras, agroindustria, avícolas, almacenes, en toda las industrias de alimentos. Elaboración de los metrados, presupuestos, programación de obras, listado de materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

Dirección para el diseño en CAD para todas las plantas industriales, coordinación con los clientes para conocer sus necesidades y capacidades de producción para luego diseñar las estructuras acorde al producto, maniobrabilidad, volumen y capacidad de rotación en los túneles y cámaras de congelado; de tal forma que la zona de recepción de materia prima, sala de procesos, túneles, cámaras de congelado y zona de despacho de producto terminado presenten una cadena fluida, hermética y cerrada para mantener cada producto a la temperatura diseñada.

Todas las plantas de congelado donde el sistema de frío esté a base de amoníaco que es en su mayoría ya que a gran escala es más rentable que con el sistema de frío a base de freón que es para pequeñas cámaras de congelados, todos estos grandes equipos mecánico – eléctricos requieren de una sala de máquinas, sub estación eléctrica, sala de tableros y una zona de equipamiento libre para las maniobras y demás maquinaria; para todos estos ambientes complementarios de toda planta industrial son muy importantes y también se realizaron los respectivos diseños estructurales para cada uno con la experiencia adquirida en la construcción de muchas plantas industriales en diferentes rubros tal como se aprecian en la lista arriba señaladas.

1.2 Logros Alcanzados

Desempeñar importantes funciones en diversas obras de ingeniería civil en edificaciones y sobre todo en la industria, permite lograr mayores conocimientos sobre las especialidades de ingeniería civil. La experiencia de dirigir diversas obras importantes sobre todo en la construcción en las industrias, dan como resultado la capacidad de desarrollar e incrementar los conocimientos aprendidos en las aulas de la Universidad San

Martín de Porres, cuyo resultado a través del tiempo logró la confianza necesaria para ejercer con sabiduría la profesión, cuando se firman las conformidades de obra de cada proyecto y se hace la entrega de importantes obras a satisfacción del cliente.

Logros más importantes alcanzados:

- Lograr la construcción de diferentes proyectos en beneficio, progreso y desarrollo de nuestro Perú
- Especialización en obras de plantas de congelado para las industrias del rubro pesquero, alimentación, agroindustria, grandes almacenes, etc.
- Especialización en movimiento de tierras y concreto en grandes volúmenes
- Especialización en losas flotantes de concreto armado para cámaras y túneles de congelado
- Especialización en manejar grandes volúmenes de concreto para cimentaciones y losas súper planas para las industrias
- Capacidad de dirigir, planificar, controlar y diseñar la elaboración de proyectos y ejecución de obras civiles
- Especialista en diseñar la estrategia adecuada para construir sin obstáculos una planta industrial en el menor tiempo
- Especialización en coordinar con los sub contratistas y personal a cargo para programar las estrategias de ejecución de obra en los diferentes frentes de trabajo
- Coordinación adecuada y anticipada para la adquisición de los materiales adecuados, personal adecuado y todo lo necesario para la puesta en marcha
- Gestión de calidad en todo el proceso de la ejecución de las obras

1.3 Aprendizaje Empírico y Formal

Durante todos estos años, la experiencia adquirida permite aportar y dar soluciones a problemas muy complejos cuando se ejecutan obras de gran magnitud con áreas de más de 4,000 m² con diferentes niveles de pisos terminados con endurecedores de cuarzo y zonas totalmente herméticas como en las cámaras y túneles de congelado, que van sobre una

losa flotante que en la sub-base, tiene un relleno con tubería PVC denominada tubería de venteo, considerando como principales herramientas el planeamiento estratégico y programación de la obra, adquisición de la mano de obra calificada y adquisición oportuna de los materiales adecuados que las utilizamos, gestión previa al inicio de las obras a ejecutar.

A continuación se indica los conocimientos adquiridos en el desempeño de las funciones realizadas:

- Conocimiento de diferentes procesos constructivos para las plantas industriales
- Diseñar el plan estratégico del proceso constructivo para ejecutar obras industriales en el menor tiempo
- Dirección y programación de obra
- Conocimiento de manejar grandes volúmenes de concreto en cimentaciones y losa industriales
- Manejo del acabado de pisos súper planos en las grandes industrias
- Elección correcta del tipo y modelo de maquinarias a utilizar para los trabajos de montaje de equipos en altura con gran peso
- Planeamiento y programación de las actividades que intervienen en una obra
- Procedimientos de seguridad y calidad en obra
- Control del flujo de caja de cada proyecto en ejecución
- Procedimientos para los controles de calidad y elaboración de protocolos en pruebas y ensayos de materiales
- Elaboración del dossier de calidad para cada obra ejecutada

1.4 Experiencia más Significativa

Se desarrolla en la obra denominada “Construcción de Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y Zona de Despacho para la Planta de Beneficio de Aves PB Chincha, cuyo propietario es la Empresa Avícola San Fernando SA, ubicada en la Calle San Roque Uno, Lote 01, Ex Fundo San Pablo del Distrito de Chincha Baja, Provincia de Chincha y Departamento de Ica con un área de 1,752 m².

CAPÍTULO II

CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

2.1 Descripción Ejecutiva de la Empresa ENERGroup S.A.

ENERGroup S.A. se creó el 09 de diciembre del año 2004, está ubicada en la Av. República de Panamá N° 5963 del distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima.

ENERGroup S.A. es una empresa dedicada a proyectos de obras civiles, industriales y proyectos de refrigeración industrial, que ofrece sus servicios a todas las empresas del país, se deja a disposición de sus clientes, un equipo de profesionales y técnicos altamente especializados y de gran experiencia en el desarrollo de proyectos, con gran responsabilidad social y ambiental.

ENERGroup S.A., actualmente es una de las empresas más importantes y de mayor prestigio a nivel nacional en el mercado de proyectos industriales y que se especializa en las áreas de: construcciones y refrigeración industrial. Contamos con un portafolio de productos y servicios desarrollados a la medida de las necesidades. Nuestro servicio involucra asesoría técnico – comercial en todas y cada una de las etapas que conciernan al diseño y puesta en marcha de un proyecto industrial,

ya sea bajo la modalidad de “llave en mano” o en el suministro, ejecución de obra, mantenimiento o servicio técnico de nuestros equipos.

ENERGroup S.A. está conformada por ingenieros y técnicos altamente calificados y entrenados en la tecnología de las marcas que distribuimos; trabajando de forma conjunta para asegurar a cada uno de nuestros clientes, las máximas prestaciones, calidad e ingeniería y retorno e inversión. La empresa se conforma por tres divisiones importantes:

a) División de Construcción Industrial.- La división de construcción se basa en la experiencia y alta capacidad de gerenciar proyectos, la especialidad abarca: obras civiles, estructuras metálicas, proyectos de gas natural y montajes electromecánicos en proyectos mecánicos y proyectos eléctricos.

Para el desarrollo de los proyectos se trabaja muy coordinadamente con el cliente para definir los detalles de arquitectura, y así lograr plantas funcionales de acuerdo a las necesidades del proceso y logística, con lo cual se logra definir las condiciones que permitan tener diseños muy eficientes tanto en la parte civil como estructural. Además se involucran los proyectos correspondientes a las otras divisiones especializadas como refrigeración industrial. Como parte de esta división se mantienen las siguientes áreas: gerencia de proyectos, calidad, planeamiento y seguridad industrial.

b) División de Refrigeración Industrial.- La alta especialización y experiencia de la división de refrigeración permite diseñar, suministrar y construir plantas de refrigeración para diversas aplicaciones de la industria; los sistemas se diseñan basados en el análisis profundo de las necesidades del proceso.

La especialidad abarca: obras civiles para plantas de congelado, cámaras frigoríficas, plantas completas, túneles de congelado y pre-frío, salas de procesos y antecámaras, sistemas rsw, chillers, túneles iqf, paneles y puertas frigoríficas, plantas de hielo, equipos de refrigeración,

automatización, servicio técnico y repuestos y estructuras metálicas para las naves industriales.

c) División de Ingeniería.- Se realiza ingeniería básica y de detalle incluyendo especificaciones técnicas, memorias descriptivas, planos de fabricación y planos de montaje. Se mantiene un staff de 25 ingenieros permanentes en toda la empresa en diversas especialidades y el Área de Ingeniería permite generar a partir de las condiciones contractuales, los planos, especificaciones y demás documentos necesarios para la ejecución correcta de la obra. Todo el trabajo del área de Ingeniería se basa en la premisa de superar las expectativas del cliente.

Plantas completas, se construyen plantas de refrigeración llave en mano en:

- **Industria de Alimentos:** Cámaras de Congelado 1A y 2 con Zona de Despacho para la Planta de Beneficio de Aves PB Chincha – San Fernando S.A., Planta de Beneficio de Aves en Sullana – Chimú Agropecuaria S.A., Planta de Congelado y Equipos en Chimbote – Centinela S.A. (Grupo Romero), Cámara de Congelado en Huachipa – Gloria S.A., Planta de Embarque de Producto Fresco en el Callao – Frío Aéreo Asociación Civil.
- **Agroindustria:** Planta de Congelado y Túneles de Maduración en Trujillo – Sociedad Agrícola Virú S.A., Packing de Uva y Equipos de Refrigeración en Piura – Sociedad Agrícola Saturno S.A., Planta de Congelado Agroindustrial Torre Blanca en Huaral – Ransa Comercial S.A.
- **Pesca:** (Planta de Congelado y Túneles en Chimbote – Pesquera Hayduk S.A., Planta de Congelado en el Callao – Pesquera Skavos S.A., Planta de Congelado en el Callao – Pesquera Capricornio S.A., Planta de Congelado en el Callao – Pesquera Diamante S.A., Cámara de Congelado en Ecuador – Pesquera Fishmar, Planta de Congelado

en Pisco – Pesquera Blue Wave Marine S.A.C., Cámara de Congelado en el Callao – Pesquera Superfish S.A.C.

- **Refrigeración de Procesos:** Planta de Congelado de Conservas – Pesquera Andesa S.A.C., Varios Packing de Uvas en Ica – AgroVictoria S.A., Planta Doña Gusta en el Callao – Ajinomoto del Perú S.A., Sistema de Refrigeración y Montaje Electromecánico en Huachipa – Cía. Cervecera AMBEV Perú S.A., Cámara de Refrigeración de Yogurt en Ate – Laive S.A., Chiller para Planta de Omega 3 en el Callao – Alicorp S.A.
- **Refrigeración Comercial:** Cámara de Congelado para mantequilla – Ransa Comercial S.A., Suministro de Equipos de Refrigeración Compresores GEA en Arequipa – UCP Backus y Johnston S.A., Ampliación de Planta de Margarinas en el Callao – Alicorp S.A.

2.1.1 Visión

La visión de la Empresa ENERGroup S.A. es la siguiente:

“Trabajamos para ser reconocidos como una empresa líder en el suministro de servicios y productos en cada uno de los sectores en los que participamos entregando proyectos y servicios. Basados en una constante innovación en el desarrollo de los productos y servicios enfocados en satisfacer las necesidades de nuestros clientes, en términos de competitividad, calidad, seguridad y respeto por el medio ambiente de nuestro Perú.”

2.1.2 Misión

La misión empresarial de ENERGroup S.A. se detalla a continuación:

“Contribuir al éxito de nuestros clientes mediante bienes y servicios innovadores y diferenciados, mejorando las expectativas en términos de plazos, calidad y resultados.

Satisfacer con creces a nuestros productos solicitados, enfocados a sus necesidades y con creciente valor agregado, y al mismo tiempo generar utilidades para impulsar el crecimiento de la organización.

Consolidar un equipo de personas íntegras y altamente motivadas que promueve la creatividad, formando nuevos líderes que apoyen al crecimiento de la institución. Lograr resultados para garantizar la solidez y rentabilidad que nos permita un crecimiento continuo.”

2.1.3 Calidad

Se mantiene un sistema de calidad, el cual se ha adecuado a la norma ISO9001 para la especialización en comercialización, diseño, instalación, mantenimiento y ejecución de proyectos industriales.

2.1.4 Valores

Dentro de los valores que la Empresa ENERGroup S.A. considera necesarios para el desarrollo eficiente de sus actividades, se encuentran: satisfacción al cliente, personas, compromiso con los resultados y sostenibilidad, comunicación, trabajo en equipo, innovación, seguridad y medio ambiente, responsabilidad, cumplimiento, seriedad, eficiencia, ética y justicia. Se procede a citar la definición que la propia empresa da sobre algunos de estos valores:

“Satisfacción al cliente.- Estamos convencidos de que el cliente es nuestra razón de ser y en ese contexto dedicamos nuestros esfuerzos a conocer y satisfacer a sus necesidades. Queremos proporcionarles un servicio excelente de manera eficaz.

Personas.- Las personas son la fuente de nuestro éxito. Fomentamos el desarrollo de líderes y personas que se identifiquen con la empresa; lideramos con el ejemplo, buscamos la excelencia en el desempeño y confiamos en las capacidades de los demás.

Compromiso con los Resultados y Sostenibilidad.- Desarrollamos nuestros negocios con un horizonte estratégico que trasciende los intereses

económicos inmediatos. Buscamos maximizar beneficios incrementando la productividad y eficiencia.

Comunicación.- Nos comunicamos con respeto, de manera abierta y honesta, facilitando la buena coordinación para así descubrir y lograr los objetivos comunes.

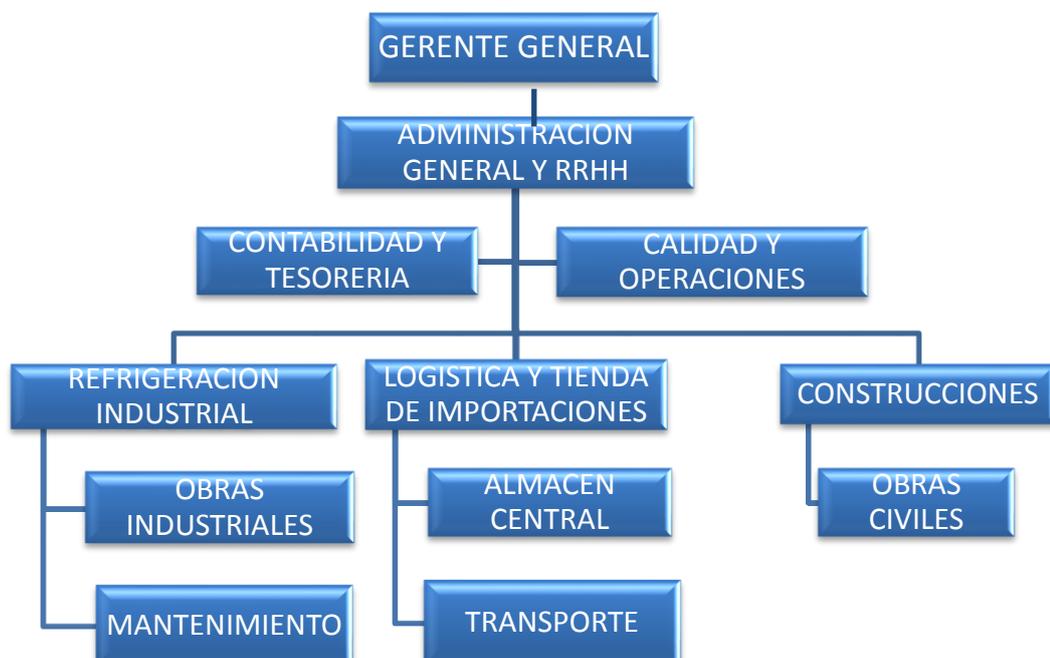
Trabajo en Equipo.- Promovemos el trabajo en equipo, aceptando las críticas, respetando y valorando las ideas de toda la organización.

Innovación.- Todos en la organización estimulamos la iniciativa, buscando constantemente ventajas competitivas no sólo en tecnología y nuevos productos como en calidad, procesos y eficiencia.

Seguridad y Medio Ambiente.- Buscamos tomar decisiones que ayuden a conservar el medio ambiente y anteponeamos siempre nuestra seguridad y la de nuestros trabajadores.”

2.2 Organización de la Empresa

ENERGroup S.A. presenta la siguiente estructura empresarial de seis niveles.



2.3 Puestos Desempeñados

Durante la permanencia en la Empresa ENERGroup S.A., se me asignó el cargo de Ing. Residente y Jefe de Proyecto en las siguientes obras:

- Planta de Congelado, Pesquera Capricornio S.A., Callao – Lima
- Planta de Congelado, Pesquera SKAVOS S.A., Callao – Lima
- Planta de Congelado, Pesquera Superfish S.A., Callao – Lima
- Planta de Congelado PB Chincha, San Fernando S.A, Chincha Baja – Ica
- Almacén de Productos Peligrosos MATPEL RANSA-Vencedor, Callao

2.4 Proyecto Profesional Propuesto y Realizado

El proyecto profesional que es materia del presente informe se refiere a la obra denominada “Construcción de Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y Zona de Despacho para la Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB Chincha”, cuyo propietario es la Empresa Avícola San Fernando S.A., ubicada en la Calle San Roque Uno Lote 1 Ex Fundo San Pablo del Distrito de Chincha Baja, Provincia de Chincha y Departamento de Ica.

2.5 Reseña del Proyecto

El año 2012 el propietario del proyecto que es la Empresa San Fernando S.A. por necesidad de demanda en el rubro de producción y habilitación de aves: pollos y pavos, por iniciativa del Ing. Ever Cantoral cuyo cargo es Jefe de Planta de la PB-Chincha, solicita a la Gerencia de San Fernando S.A. ampliar la Planta de Beneficio de Aves PB-Chincha ya que la demanda de consumo de aves se incrementó en un 50% hasta el año 2011.

Consecuentemente en diciembre del año 2012 la Empresa Avícola San Fernando S.A. decide aprobar la solicitud de ampliación de la planta y la gerencia de Infraestructura contrata a la empresa ASYM Industrial S.A.C. para que realice el correspondiente estudio de suelos con fines de cimentación. La empresa ASYM Industrial S.A.C. a su vez sub-

contrata a la empresa ERKOM Perú S.A.C. especializada en estudio de suelos.

En forma paralela el año 2013 el propietario del proyecto que es la Empresa Avícola San Fernando S.A. debido a la gran experiencia en obras de refrigeración industrial contrata a la empresa ENERGroup S.A. para que realice el diseño, planos y presupuesto del gran proyecto denominado Construcción de Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1, 2 y Zona de Despacho para la Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB-Chincha, Ica. Es ahí que la Empresa ENERGroup S.A. con la amplia experiencia y líder en ejecución de obras de refrigeración industrial diseña el Proyecto tanto de la parte civil, estructuras metálicas como también la parte electromecánica de refrigeración.

Finalmente la Empresa San Fernando S.A. el 06 de marzo del 2014 invita a participar de la licitación para la ejecución de las obras civiles a las empresas constructoras con especialidad en refrigeración industrial mediante el Concurso por Invitación N° PDC 005 - 2014; cuyo resultado fue otorgar la Buena Pro a la Empresa ENERGroup S.A. con Orden de Contrato de Obra N° 4500169109 con fecha 28 de abril del año 2014, por un monto total de S/. 1'734,824.26 nuevos soles incluido el I.G.V., y posteriormente en mayo 2014 otorgaron la Buena Pro por las obras de Refrigeración Industrial por la suma de S/. 2'717,671.79 nuevos soles incluido el I.G.V. que incluye las Cámaras de Congelado 1A, 2 y la Zona de Despacho de la Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha.

2.5.1 ENERGroup S.A.

ENERGroup S.A. es una empresa dedicada a ejecutar proyectos de obras civiles industriales y proyectos de refrigeración industrial, que ofrece sus servicios a todas las empresas del país desde el año 2004. Inicialmente desde el año 2000 comenzó con el nombre de TECHPRO SAC, posteriormente el año 2007 se creó la empresa GRAM Ingeniería y Construcción S.A.C. y finalmente estas dos empresas agrupan o conforman

la empresa resultante ENERGroup S.A. que hoy en día es líder en el rubro de construcción de obras industriales de refrigeración.

ENERGroup S.A. con todo el prestigio alcanzado durante varios años de arduo trabajo y esfuerzo para dar cada vez un mejor servicio a todos los clientes, es así que la Empresa Avícola San Fernando S.A. confía en ejecutar las obras civiles y obras electromecánicas de refrigeración en la obra denominada: “Construcción de la Cámara de Congelado 1-A, Cámara de Congelado 2 y la Zona de Despacho para ampliar su Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha, Ica, todo para el mercado nacional.

Con esta ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha, la empresa avícola San Fernando S.A. ampliará su producción a 130 toneladas/día de beneficio de aves pollo y pavo con una capacidad de almacenaje:

- Cámara de Congelado 1-A con capacidad de 732 posiciones
- Cámara de Congelado 2 con capacidad de 1,944 posiciones

CAPÍTULO III

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 Presentación

El presente informe tiene como principal objetivo mostrar el proceso constructivo así como el estudio de ingeniería de detalle de la obra denominada “Construcción de Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y Zona de Despacho para la Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha.

La Cámara de Congelado N° 1A tiene un área total de 386.00 m² cuyas dimensiones son 18.28x21.12x15.60 (LxWxH).

La Cámara de Congelado N° 2 tiene un área total de 942.00 m² cuyas dimensiones son 17.50x53.84x15.60 (LxWxH).

La zona de cámaras se extiende entre los ejes 3@6 y A@C y se compone de la Cámara de Congelado N°1A y la Cámara de Congelado N°2 contando con una capacidad total de 732 y 1,944 posiciones respectivamente. Dichas cámaras contarán con 6 niveles de racks auto portantes los cuales soportarán la carga de los equipos, tuberías, paneles y coberturas por lo que no se realizarán obras de excavación de zapatas ni obras de concreto armado de pedestales en la zona de las cámaras de congelado, solo en la zona de despacho.

La altura máxima de las cámaras es 15.60 m. con una temperatura interior de -25°C la cual será aislada por paneles frigoríficos en paredes y techo y puertas frigoríficas.

La Zona de Despacho tiene un área de 424.00 m² cuyas dimensiones son 35.30x12.00x6.00 (LxWxH). La zona de despacho de la primera etapa se extiende entre los ejes 3@7 y C@D con un área aproximada de 424 m² siendo esta zona para despacho y packing de los productos almacenados hacia el mercado nacional. En esta zona se proyecta la construcción de zapatas y pedestales para la estructura metálica tipo reticulado que soportará los equipos, tuberías, paneles, coberturas y otros.

La altura de la ampliación del despacho aumentará 1 metro respecto al existente con la finalidad de tener tránsito de apiladores de 5.10 m de altura. La temperatura interior es $+5^{\circ}\text{C}$ la cual será aislada por paneles frigoríficos en paredes y techo y puertas frigoríficas.

El informe comprende la exposición en forma sucinta y clara, de todos los aspectos señalados dentro de la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos y presupuesto del Proyecto; definiendo los criterios y premisas de cálculo así como las metodologías adoptadas en la fase de la ingeniería de detalle, así como en la etapa de construcción.

3.2 Descripción General del Proyecto

3.2.1 Ubicación geográfica

La planta de beneficio existente se encuentra en la provincia de Chincha Baja del departamento de Ica.

El terreno donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado en la calle San Roque Uno, lote 01 Ex Fundo San Pablo – Chincha Baja, Ica, con coordenadas: $13^{\circ}26'59.0''\text{S}$ $76^{\circ}09'41.4''\text{W}$.

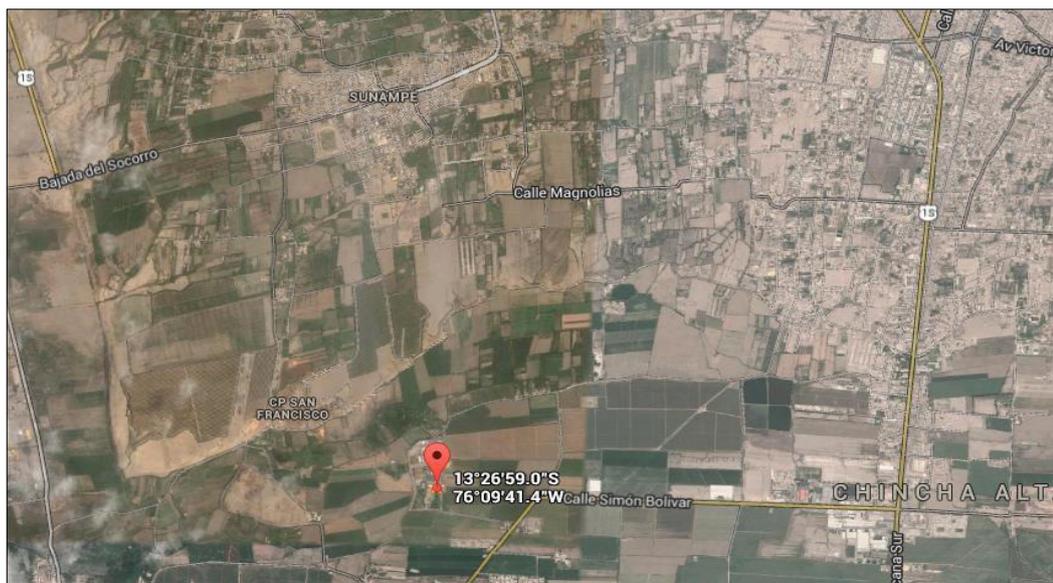


Figura N°1. Ubicación del terreno en coordenadas
Fuente: mapa satelital de Google

3.2.2 Ruta y acceso

La Planta de Beneficio PB – Chíncha de la Empresa Avícola San Fernando S.A. se encuentra ubicada en la Calle San Roque Uno, lote 01, Ex Fundo San Pablo – Chíncha Baja, Ica. La planta está a 215 km. de la ciudad de Lima mediante el recorrido por la Carretera Panamericana Sur hasta el cruce con la Calle Simón Bolívar conocida como Carretera hacia Chíncha Baja.

El acceso a la planta se da mediante una pista asfaltada que se dirige hacia el oeste hasta el inicio de la zona conocida como Tambo de Mora, se avanza por un tramo de 3 km., se cruzan terrenos agrícolas y se dobla hacia la derecha por una trocha carrozable de 250 m. hacia el suroeste, a partir de allí se llega a la Calle San Roque y se aprecia una imponente planta industrial denominada Planta de Beneficio de Aves PB – Chíncha de San Fernando S.A. cuyas coordenadas son 13°26'59.0"S 76°09'41.4"W.

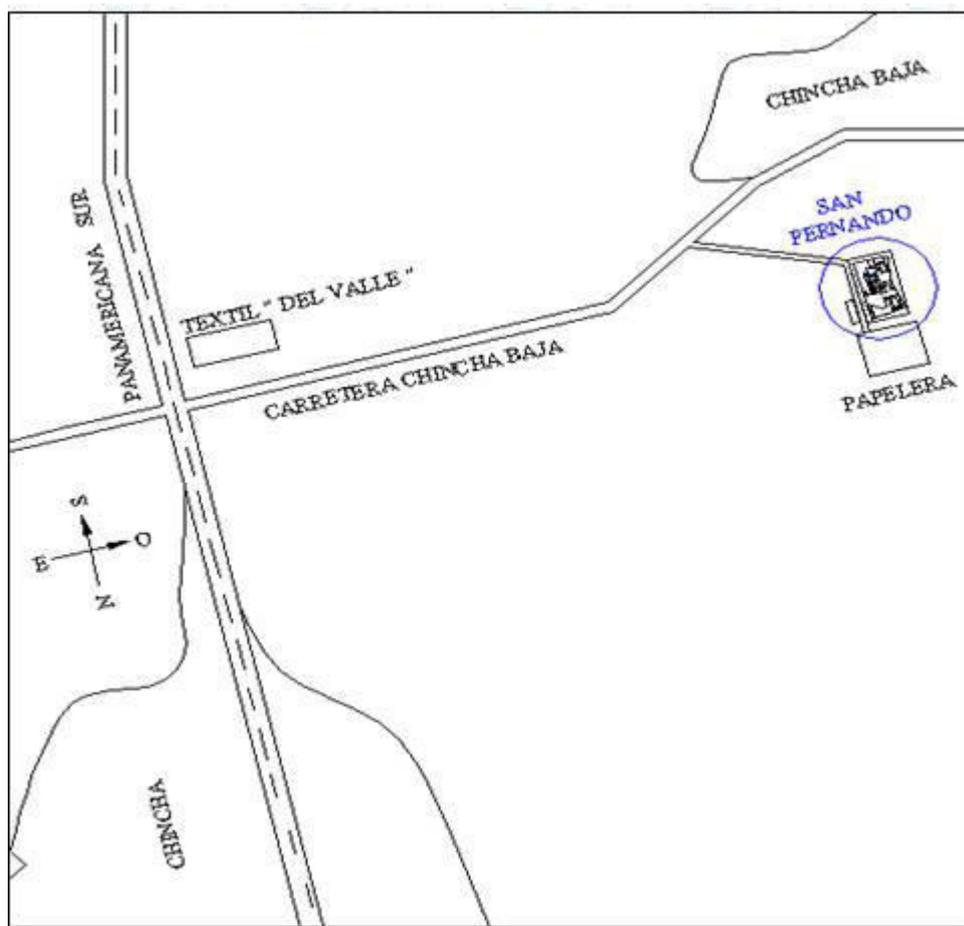


Figura 2: Plano de Ubicación y Acceso a la Planta

Fuente: ENERGroup S.A.

3.2.3 Topografía, trazo y diseño geométrico

La planta industrial existente tiene un área de 4 hectáreas y el proyecto del presente Informe abarca un área total de 2,400.00 m². La información topográfica se obtuvo del informe del estudio de suelos realizado por la entidad en este caso la empresa avícola San Fernando S.A. donde indican que el terreno es plano y el suelo fue de uso agrícola lo que fue corroborado por la empresa ejecutora de la obra ENERGroup S.A. quien realizó un levantamiento topográfico con estación total para verificar las medidas perimétricas y áreas colindantes para la ejecución de la obra Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves.

En la planta industrial existente se aprecia una infraestructura con antigüedad de varios años, presenta una zona de

ingreso bien amplia, con patios de maniobra para los camiones de gran tonelaje, 30 Tn., y gran longitud, de 18.5 ml., que pasan previa a una balanza interna donde ingresan las aves vivas en jabas especiales para ser beneficiadas, también cuentan con una amplia área verde y de recreación.

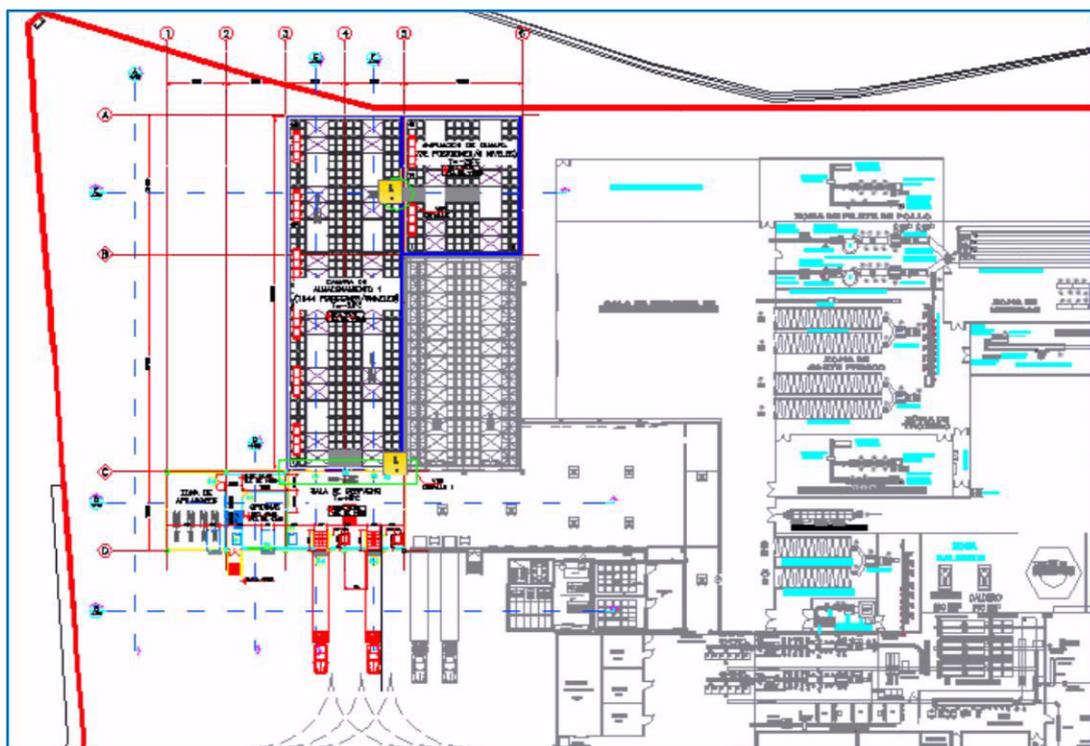


Figura 3: Ubicación de la Ampliación de la Planta

Fuente: ENERGroup S.A.

Presenta una zona de procesos en la planta existente donde habilitan las aves, luego tienen una zona de acopio de desperdicios que mediante unas tuberías subterráneas llega a una poza de selección y separan los sólidos del líquido, el líquido resultante de todo el proceso industrial va bombeado hacia una laguna de oxidación dentro de la planta donde pasa por varios procesos químicos y llegan a purificar el agua que resulta ser apto para regadío de cultivos dirigidos por una acequia de los terrenos de cultivo adyacentes a la planta.

Analizando este flujo de la infraestructura existente, se planteó el diseño de la geometría para la ampliación de la planta,

donde se realizó la construcción de las cámaras de congelado y zona de despacho, colindante hacia la zona de los túneles de congelado y lo más cerca de la sala de máquinas y sala de tableros existente, para no encarecer los costos de obra y también se amplió un patio de maniobras para el despacho de productos terminados.

3.3 Etapas del Proyecto

El proyecto objeto del presente informe fue determinado por la entidad que en este caso es la empresa San Fernando S.A. y consta de las siguientes etapas:

3.3.1 Obras Civiles

Para la construcción de la Cámara de Congelado 1A, 2 y Zona de Despacho, conforme a la licitación, esta fue otorgada a la empresa ENERGroup S.A. mediante una Orden de Servicio N° 4500169109 de fecha 20.04.2014.

3.3.2 Estructuras Metálicas

Esta partida abarca las estructuras metálicas solamente que van sobre la Zona de Despacho, por un factor de política interna de la entidad, subcontrató a otra empresa dicho trabajo.

3.3.3 Sala de Máquinas

La ubicación de este frente de trabajo está fuera de la obra civil, quiere decir que no está afectando o no está colindante a la construcción de la Cámara de Congelado 1A, 2 ni la Zona de Despacho, por tal motivo la entidad contrató a otra empresa para la construcción de la Sala de Máquinas sin afectar las obras civiles de las Cámaras de Congelado, pero sí muy importantes para el sistema integrado y funcionamiento de la planta en general.

3.3.4 Sistema de Frío

Luego de la construcción de las obras civiles para las Cámaras de Congelado y Zona de Despacho, la entidad otorgó la

bueno pro previa licitación y contrató a la empresa ENERGroup S.A. líder en este rubro para la construcción de todo el sistema de frío, panelería, sistema electromecánico, etc.

3.4 Especificaciones Generales del Proyecto

El proyecto en mención “Construcción de Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y Zona de Despacho para la Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB-Chincha”, contiene las siguientes especificaciones:

3.4.1 Generalidades de las obras civiles

El presente documento describe principalmente los alcances generales de las obras civiles de la primera etapa del proyecto “Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB-Chincha” que se ejecutará para el cliente San Fernando S.A., además, se describen las zonas a implementar y se detallan las obras civiles para la cimentación de las nuevas estructuras que estarán sujetas a sistemas de construcción de elementos de concreto armado como zapatas, vigas de cimentación, losas, muros, cimientos y zócalos sanitarios que contempla el proyecto integral.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- a) Describir las zonas que se implementarán en la primera etapa del proyecto, incluyendo el área aproximada y características de cimentación y acabado.
- b) Describir el alcance de las obras civiles de la primera etapa del proyecto “Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB-Chincha”.

Las zonas que se implementarán en la primera etapa del proyecto son: Cámara de Congelado N° 1A, Cámara de Congelado N° 2 y Zona de Despacho.

- a) Cámara de Congelado N° 1A
Área total = 386.00 m²

Dimensiones = 18.28 m x 21.12 m x 15.60 m (L x W x H)

b) Cámara de Congelado N° 2

Área total = 942.00 m²

Dimensiones = 17.50 m x 53.84 m x 15.60 m (L x W x H)

c) Zona de Despacho

Área total = 424.00 m²

Dimensiones = 35.30 m x 12.00 m x 6.00 m (L x W x H)

Con respecto a la zona de cámaras, esta se extiende entre los ejes 3@6 y A@C y se compone de la Cámara de Congelado N°1A y la Cámara de Congelado N°2, contando con una capacidad total de 732 y 1944 posiciones respectivamente. Dichas cámaras contarán con 6 niveles de racks autoportantes, los cuales soportarán la carga de los equipos, tuberías, paneles y coberturas, por lo que no se realizarán obras de excavación de zapatas ni obras de concreto armado de pedestales.

La cimentación de las cámaras contempla piedras de 1/4" 1/2" 3/4" compactadas, arena apisonada con tubos de PVC de 4", refinado y compactado, solado pobre, aislamiento de piso con dos planchas de poliestireno traslapadas de 75 mm de espesor, concreto armado y losa armada con aire incorporado al 5%. Por otro lado, en la losa del piso se incluirán juntas de contracción y juntas de dilatación cada tres metros con un acabado de piso de cemento pulido con endurecedor.

En lo que respecta a la zona de despacho de la primera etapa, esta se extiende entre los ejes 3@7 y C@D con un área aproximada de 424 m², siendo esta zona para despacho y packing de los productos almacenados hacia el mercado nacional. En esta zona se proyecta la construcción de zapatas y pedestales para la estructura metálica tipo reticulado que soportará los equipos, tuberías, paneles, coberturas y otros.

La cimentación de las zapatas y vigas de cimentación de la zona de despacho contemplan: hormigón más piedras,

rellenado, refinado y compactado, solado pobre, concreto armado y losa simple. Por otro lado, en la losa del piso se incluirán juntas de contracción y juntas de dilatación al igual que en la zona de cámaras con un acabado del piso Master Top, el cual otorgará aditivos al concreto para la resistencia contra ralladuras y daños del piso.

3.4.2 Alcances del Proyecto

Los alcances de las obras civiles contemplan lo siguiente:

- Trazos y replanteo
- Demolición de zonas existentes y áreas verdes
- Excavación de zapatas
- Excavación de zanjas para muro de contención, vigas de cimentación y niveladores
- Refine, nivelación y compactación para zapatas y muros de contención
- Relleno compactado con material de préstamo para zapatas, muros de contención, vigas de cimentación, losa y taludes
- Relleno compactado con piedra compactada para tratamiento de piso en zona de cámaras de congelados
- Eliminación de material excedente y desmonte
- Encofrados y desencofrados
- Obras de concreto simple para solado $f'c=210$ kg/ cm² Cemento Tipo I en acabado de losa de piso de la zona de despacho con espesor de 15 cm.
- Obras de concreto simple para solado $f'c=100$ kg/ cm² Cemento T-I
- Obras de concreto armado $f'c=210$ kg/ cm² Cemento Tipo I con acero corrugado $f'y=4200$ kg/ cm² Grado 60 para zapatas, muros de contención, pedestales, viga de cimentación, niveladores de andén, losas para balanza, escalera de concreto, losa de piso de zona de cámaras, zócalos sanitarios
- Aislamiento de piso en zona de cámaras
- Acabados y solaqueado de estructuras de concreto expuesto en zócalos sanitarios y fachadas de muros de concreto armado
- Curado y sellado adecuado de los pisos de Cámaras y Despacho

3.5.3 Consideraciones de diseño civil y estructural

- Las consideraciones para el diseño civil y estructural del presente proyecto, se aplicaron las Normas Técnicas Peruanas, ACI y ASTM.

3.4.4 Cargas consideradas

De acuerdo a la Norma de Cargas (E-20) se consideraron las siguientes cargas estimadas:

Tabla 1: Cuadro de cargas

Carga Losa colaborante	Valor	Unidad
<u>Carga Muerta</u>		
Losa colaborante	158	Kg/m ²
Acabado	100	Kg/m ²
Equipos, luminarias y otros	20	Kg/m ²
Equipos	80	Kg/m ²
<u>Carga Viva</u>		
Oficina	250	Kg/m ²

Fuente: Norma Técnica Peruana E-20

3.4.5 Condiciones de Cimentación

Se muestran las condiciones de cimentación obtenidas del estudio de suelos brindada por el cliente correspondiente a la zona de ampliación del proyecto en Chincha.

Tabla 2: Condiciones de cimentación

Descripción	Valor
Tipo de cimentación	Muros de contención, zapatas, aisladas, falsas zapatas, vigas de cimentación
Tipo de suelo	Grava arenosa limosa de compacidad media
Profundidad recomendada	2.00 m
Capacidad portante	2.09 kg/cm ²
Asentamiento tolerable	$\Delta H = 2.0$ cm
Asentamiento inmediato	$\Delta H = 1.329$ cm

Fuente: ENERGroup S.A.

3.4.6 Parámetros Sísmicos

Se resumen los siguientes parámetros sísmicos correspondientes a la ubicación del proyecto en Chincha.

Tabla 3: Parámetros Sísmicos

Sigla	Descripción	Valor
Sa	Aceleración espectral	0.98 m/seg
Z	Factor de zona	0.4 (Zona N°3)
U	Factor de categoría	1.0 (Categoría C)
S	Parámetro del suelo	S=1.2 (Tipo S2)
		Tp=0.6 seg
C	Factor de amplificación sísmica	≤2.5
R	Coeficiente de reducción	R = 6.0
		Estructura de acero

Fuente: ENERGroup S.A.

3.4.7 Memoria Descriptiva del Proyecto Civil, Diseño de las Estructuras de Concreto Armado y Estructura Metálica.

a) Descripción General del Diseño para el Proyecto

La presente Memoria Descriptiva corresponde al proyecto “diseño estructural de la ampliación de la edificación de pórticos de acero” con elementos de concreto armado de:

- Zapatas
- Muros de contención
- Losas de piso

El diseño estructural de la infraestructura principal ha sido efectuado por el suscrito, como parte de los proyectos estructurales de Oviedo Ingeniería E.I.R.L; el estudio de mecánica de suelos ha sido elaborado por otra empresa.

El estudio de mecánica de suelos ha sido elaborado por la empresa ERKOM Perú S.A.C. cuyo resultado para las cimentaciones son:

Tabla 4: Recomendaciones del Estudio de Suelos para Cimentación

ESTRUCTURA	Prof.(m) de la Cimentación Con respecto al NPT	Ancho del Cimiento B(m)	Capacidad Admisible del Suelo $q_{adm}(kg/cm^2)$	Tipo de Cimentación	Asentamiento de la cimentación en mm
ZAPATAS	2.00 m	1.50	2.09	Zapatas cuadradas aisladas con arriostres transversales	13.29

Fuente: ENERGroup SA

Dicho valor será aplicable para zapatas aisladas de 1.20m de base cuadrada, unidas mediante un muro de contención de concreto armado de 0.17m de ancho y un cimiento de ancho de 0.70m, la cimentación se apoyará sobre las gravas con arena limosas de compacidad media, libre de elementos extraños como rellenos de desechos sólidos.

La profundidad de la cimentación será de 2.00m con respecto al nivel de falso piso, siendo 2.00m la profundidad de desplante de la cimentación. Y será mediante zapatas aisladas con arriostres transversales, de 1.50m de base, así mismo considerar los parámetros geotécnicos de los taludes de corte, como son: $\phi=31.9^\circ$ sin cohesión y un peso unitario (grava=2.10 Tn/m³). Dando un coeficiente de empuje activo $K_a=0.25$, $K_p=3.97$ y un coeficiente de balasto de $K_s=11$ kg/cm³., para efectos de compactación de rellenos se realizara el escarificado y compactado de 0.15m del suelo natural, luego reemplazar en un espesor de 0.20m por afirmado que será compactado al 95% de la MDS del ensayo proctor modificado, después de esto realizar la instalación de tuberías y elementos, hasta 0.40m antes de llegar al piso terminado cuyo espesor de losa es de 0.20m de espesor, por debajo de este ira un afirmado en un espesor de 0.20m compactado al 95% de la MDS del ensayo proctor modificado.

Los asentamientos producidos debido a la sollicitación de las cargas actuantes, serán absorbidos por la cimentación propuesta.

En ningún caso la presión de contacto deberá ser mayor a la presión admisible del suelo.

Dichos valores de sulfatos no ocasionan ataques químicos al concreto de la cimentación. Se recomienda utilizar cemento Portland Tipo I en la preparación del concreto en los cimientos y preventivamente utilizar aditivos para minimizar la salitricidad futura, según Design and Control of Concrete Mixtures, capítulo II, pág. 20, tabla 2-2, Portland Cement PCA Asociación.

Los parámetros sísmicos para un perfil de suelo S2 conformado por una grava de matriz areno limosa de compacidad media.

Se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales a utilizarse en la construcción de los cimientos, en especial a los agregados piedra y arena.

b) Objetivo del diseño para el proyecto

El objetivo del presente proyecto es analizar y diseñar las estructuras de la planta de congelado, de acuerdo a las normas y criterios sismorresistentes locales (NTE-030) (Norma Peruana de Estructuras), normas internacionales vigentes, Norma de Construcciones en Concreto Estructural ACI 318-05 (NTE-060), etc.

Conocer su capacidad sismorresistente y su comportamiento ante un evento sísmico durante su vida útil, bajo los requerimientos de la Norma Técnica Peruana de Edificaciones E-030 de Diseño Sismorresistente vigente desde el 2006.

c) Criterio de Diseño Estructural.

Las edificaciones han sido estructuradas y diseñadas de manera tal de lograr un buen comportamiento frente a los eventos sísmicos, siguiendo los lineamientos establecidos en las Normas Técnicas de Edificación del Reglamento Nacional de Edificaciones vigente: E.030, E.070 y E.060.

Además de las cargas de sismo se han considerado las cargas por gravedad teniendo en cuenta la Norma Técnica de Edificación E.020 referente a cargas.

d) Normas y reglamentos

- Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-020 "Cargas".
- Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-030 "Diseño Sismo Resistente".
- Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-050 "Suelos y Cimentaciones".
- Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-090 "Acero".

e) Cargas y Combinaciones. Las cargas usadas son las siguientes donde:

CM = Cargas Muertas

CV = Cargas Vivas

Sismo = Efectos Sísmicos en ambas direcciones principales

Viento = Efectos del Viento en ambas direcciones principales

Tabla 5: Combinaciones de cargas para diseño

COMBINACIONES	CM	CV	SISMO	VIENTO
COMB1	1.40	-	-	-
COMB2	1.20	1.60	-	-
COMB3	1.20	0.50	-	-
COMB4,6	1.20	-	-	0.80
COMB5,7	1.20	-	-	-0.80
COMB8,10	1.20	0.50	-	1.30
COMB9,11	1.20	0.50	-	-1.30
COMB12,14	1.20	0.50	1.00	-
COMB13,15	1.20	0.50	-1.00	-
COMB16,18	0.90	-	-	1.30
COMB17,19	0.90	-	-	-1.30
COMB20,22	0.90	-	1.00	-
COMB21,23	0.90	-	-1.00	-

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

f) Análisis Estructural.

El diseño estructural se ha efectuado para el máximo efecto de las cargas sobre cada uno de los elementos empleando las combinaciones y los esfuerzos permisibles de las especificaciones del reglamento, además se ha escogido el valor máximo de las combinaciones de carga que señala el mismo.

Se resolvió la estructura utilizando un programa de modelamiento y análisis tridimensional por elementos finitos, el cual permite trabajar con elementos considerando además la opción del diafragma rígido para el análisis estático y/o dinámico.

Propiedades de los Materiales:

Concreto Armado: $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Acero de Refuerzo: $f'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$

Acero Estructural: Perfiles A-36 ($f'y=2,530 \text{ kg/cm}^2$)

Planchas A-36 ($f'y=2,530 \text{ kg/cm}^2$)

Pernos: ASTM A-325

Soldadura: Metal de aporte: Especificación AWS A5.1
 Clasificación AWS: E7018
 Diámetro: 3.2 mm.
 Precalentamiento: Temperatura ambiente
 Post-calentamiento: aire quieto
 Arco manual: CC PI E+ (150-160A) (26-29V)

Capacidad Portante: Salvo indicación contraria en planos.

De acuerdo a los estudios de suelo, y al Ensayo Triaxial, hecho en el laboratorio la capacidad portante asumida del suelo es:

Los valores obtenidos para la capacidad de carga admisible para el diseño de la cimentación se muestran en el cuadro de diseño, se recomienda para fines cálculo capacidad portante del suelo de 2.09 kg/cm² en calicatas de 2.00m.

Carga Sísmica:

El análisis sísmico se realizó según la norma vigente, NTE E-030 (2006), con el procedimiento de superposición modal espectral. Considerando las condiciones de suelo, las características de la estructura y las condiciones de uso, se utilizaron los parámetros sísmicos que se listan en la tabla siguiente.

Tabla 6: Parámetros para el Análisis Sísmico

PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS SÍSMICO	
Factor de zona (Zona 3)	Z = 0.4
Factor de uso e importancia (categoría C)	U = 1.0
Factor de suelo (S2)	S = 1.2
Período para definir espectro de pseudo aceleración	T _p = 0.6 s

Reducción de la respuesta:	
Sistema Albañilería confinada	R = 9.5
Sistema Pórticos concreto armado	R = 6.0

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

Donde:

Z: Parámetro de sitio

U: Categoría de la edificación

S: Factor de ampliación del suelo

R: Coeficiente de reducción de solicitaciones sísmicas

C: Factor de amplificación sísmica

g: Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s²

Para el cálculo del factor de amplificación sísmica se ha considerado como valor que define la plataforma del espectro para este tipo de suelo:

$$T_p = 0.60 \text{ s}$$

$$C = 2.5 \cdot (T_p/T) \leq 2.5$$

Donde T es el período fundamental de la estructura.

La fuerza cortante total en la base de las estructuras en cada dirección ha sido calculada con la expresión:

$$V = \frac{ZUSC}{R} \times P$$

Siendo P el peso total de la edificación

Tabla 7: Espectro inelástico de la edificación en el eje transversal.

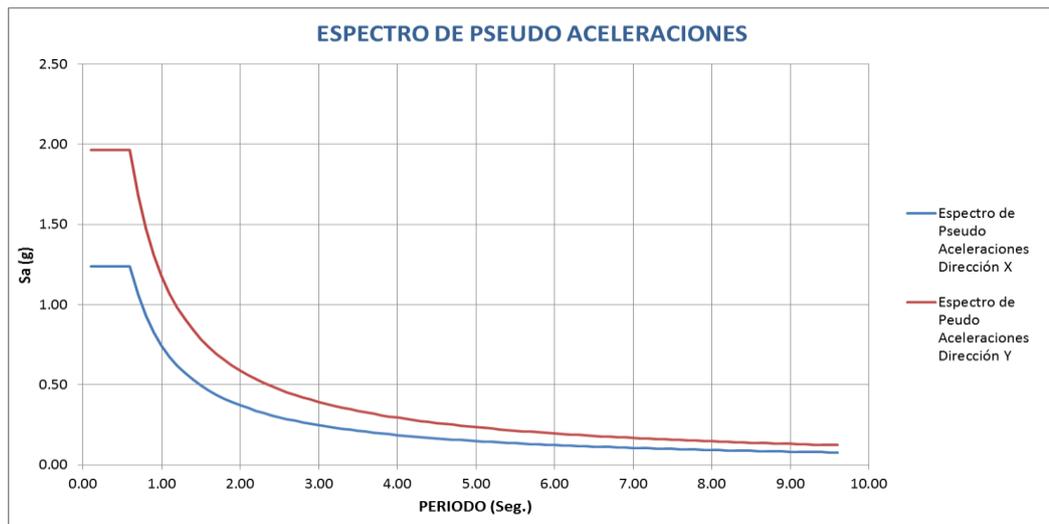


Tabla 8: Zonificación y Categoría de Edificación

Zonificación		Condiciones Locales		Categoría de Edificación	
Departamento:	ICA	Perfil del Suelo:	S2	Edificación: Instalaciones Industriales	Categoría de la edificación: C
Provincia:	CHINCHA	Descripción:	Suelos intermedios		
Zonificación Sísmica:	Zona 3	Amplificación del Suelo: S=	1.2		
Factor de Zona: Z=	0.4	Periodo: Tp=	0.6		
				Factor de Uso:	1

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

Tabla 9: Sistema Estructural

Sistema Estructural	
Material:	ACERO
Dirección XX:	Pórticos dúctiles con uniones Resistentes a momentos.
Dirección YY:	Arriostres en Cruz.
Ductilidad Global en XX:	9.5
Ductilidad Global en YY:	6
Reducción:	1

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

Tabla 10: Valores numéricos del Espectro inelástico

C	Sa X	Periodo	Sa Y
C ≤ 2.5	(g)	(segundos)	(g)
		0.00	
2.50	1.2392	0.10	1.9620
2.50	1.2392	0.20	1.9620
2.50	1.2392	0.30	1.9620
2.50	1.2392	0.40	1.9620
2.50	1.2392	0.50	1.9620
2.50	1.2392	0.60	1.9620
2.14	1.0621	0.70	1.6817
1.88	0.9294	0.80	1.4715
1.67	0.8261	0.90	1.3080
1.50	0.7435	1.00	1.1772
1.36	0.6759	1.10	1.0702
1.25	0.6196	1.20	0.9810
1.15	0.5719	1.30	0.9055
1.07	0.5311	1.40	0.8409
1.00	0.4957	1.50	0.7848
0.94	0.4647	1.60	0.7358
0.88	0.4373	1.70	0.6925
0.83	0.4131	1.80	0.6540
0.79	0.3913	1.90	0.6196
0.75	0.3717	2.00	0.5886
0.71	0.3540	2.10	0.5606
0.68	0.3380	2.20	0.5351
0.65	0.3233	2.30	0.5118
0.63	0.3098	2.40	0.4905
0.60	0.2974	2.50	0.4709
0.58	0.2860	2.60	0.4528
0.56	0.2754	2.70	0.4360
0.54	0.2655	2.80	0.4204
0.52	0.2564	2.90	0.4059
0.50	0.2478	3.00	0.3924
0.48	0.2398	3.10	0.3797
0.47	0.2323	3.20	0.3679
0.45	0.2253	3.30	0.3567
0.44	0.2187	3.40	0.3462
0.43	0.2124	3.50	0.3363

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

3.4.8 Especificaciones Técnicas del Proyecto Civil: Materiales

- a) **Cemento.-** El cemento será del tipo Portland, elaborado en fábricas aprobadas, despachado solamente en sacos sellados, con las marcas y nombres de los fabricantes indicados claramente. La calidad del cemento Portland deberá ser equivalente a la indicada en las normas NTP 334.001, NTP 334.044, ASTM-C 150 y ASTM C 595. La calidad del cemento deberá ser certificada mediante ensayos realizados por laboratorios competentes y reconocidos que acrediten el cumplimiento de los requerimientos exigidos en esta especificación. Por cada embarque que se utilice, se deberá presentar al dueño tres copias del certificado del fabricante del cemento con las pruebas efectuadas y los resultados obtenidos.

El cemento no será usado en la obra hasta que haya pasado los ensayos. El contratista asumirá todos los gastos de las pruebas necesarias para la aprobación. La aprobación de la calidad de cemento no será razón para que el proveedor se exima de la obligación y responsabilidad de preparar concreto a la resistencia especificada.

El cemento a usarse deberá haber sido fabricado como máximo 15 días antes de su empleo. El cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos, no será usado en la obra. Todo cemento deberá ser almacenado en cobertizos o barracas impermeables y colocadas sobre un piso separado del suelo para protegerlo contra la humedad. El cemento será rechazado si se convierte total o parcialmente en cemento fraguado o si contiene grumos o costras.

- b) **Aditivos.-** Se podrán utilizar aditivos que cumplan con las especificaciones de la NTP 339.086 para modificar las propiedades del concreto siempre que su uso sea estrictamente necesario y se justifique a través de un informe técnico que deberá ser aprobado por el dueño.

Los métodos y el equipo para añadir sustancias incorporadoras de aire, impermeabilizantes, aceleradores de fragua u otras sustancias a la mezcladora, cuando fuesen necesarias, deberán estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con la aprobación del dueño. Para el almacenamiento se tendrá en consideración lo indicado por el fabricante del producto.

El Contratista someterá a ensayos las muestras de los aditivos propuestos. Cuando se requiera o se permita el uso de aditivos, estos cumplirán con las normas apropiadas, como por ejemplo: aditivos incorporadores de aire ASTM C 260 y superplastificantes según ASTM C 494. Los aditivos tendrán la misma composición y se emplearán con las proporciones señaladas en el diseño de mezclas. No se permitirá el empleo de aditivos que contengan cloruro de calcio en zonas en donde se embeban elementos galvanizados o de aluminio.

- c) **Agregado Fino.**- El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de la NTP 400.037-2002 y la norma ASTM-C-33, y deberá estar de acuerdo con la graduación mostrada en el siguiente cuadro:

Tabla 11: Tamiz del agregado fino

TAMIZ	% QUE PASA
3/8"	100
Nº 4	90 - 100
Nº 8	80 - 100
Nº 16	50- 90
Nº 30	25 - 60
Nº 50	10 - 30
Nº 100	2 - 10
Nº 200	0 - 3

Fuente: San Fernando S.A.

El agregado fino consistirá en arena natural u otro material inerte con características similares. Será limpio, libre de impurezas, sales y materia orgánica. La arena será de granulometría adecuada, natural o procedente de la trituración de piedras. El porcentaje total de sustancias deleznales no excederá del 2,5% en peso.

El Proveedor por encargo del Contratista muestreará y hará las pruebas necesarias para comprobar la calidad y características del agregado fino.

- d) Agregado Grueso.-** El agregado grueso estará constituido por piedra partida, grava partida, canto rodado partido o cualquier otro material inerte aprobado que tenga características similares, o por combinaciones de estos. Deberá ser duro, con una resistencia última mayor que la del concreto del cual formará parte, químicamente estable, durable, sin materias extrañas u orgánicas adheridas a su superficie.

El tamaño máximo del agregado grueso para las estructuras mayores, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de la armadura.

El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos de las normas NTP 400.037 y ASTM C 33, y deberá estar de acuerdo con la graduación mostrada en el siguiente cuadro:

Tabla 12: Tamiz del agregado grueso

TAMIZ ASTM	TAMAÑO NOMINAL DE AGREGADO GRUESO			
	% QUE PASA POR PESO			
	40mm	25mm	19mm	10mm
38.0 mm (1-1/2")	95-100	-	-	-
31.8 mm (1-1/4")	-	100	-	-
25.0 mm	-	90-100	100	-
19.0 mm (3/4")	35-70	-	90-100	-
16.0 mm (5/8")	-	25-90	-	-
9.5 mm (3/8")	10-30	-	20-55	85-100

No 4	0.5	0-10	0-10	0-20
No 8	-	-	0-5	0-20

Fuente: San Fernando S.A.

Los agregados se almacenarán separados por sus diferentes tamaños y distanciados unos de otros, para evitar que los bordes de las pilas se entremezclen. La manipulación de los mismos se hará evitando la segregación o su mezcla con materia extraña. La piedra será, de preferencia, de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa con el fin de asegurar una buena adherencia con el concreto circundante.

Antes de definir la dosificación de las mezclas, el proveedor verificará los resultados de los análisis realizados a porciones representativas de los agregados finos y gruesos, de cuyo resultado dependerá la aprobación del dueño, para el empleo de estos agregados.

- e) **Agua.-** El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable, limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica o mineral u otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos, o que reduzcan la resistencia, durabilidad o calidad del concreto, conforme con la norma ASTM C 94.

El agua utilizada para el curado de concreto deberá tener un pH mayor o igual a 5. La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basará en ensayos. El agua no contendrá más de 250 ppm de ion cloro, ni más de 250 ppm de sales de sulfato como SO_4 .

La mezcla no contendrá más de 500 mg de ion cloro por litro, incluyendo todos los componentes de la mezcla, ni más 500 mg de sulfatos expresados como SO_4 , incluyendo todos los componentes de la mezcla, con excepción de los sulfatos del cemento.

La cantidad total de sales solubles del agua no excederán de 1500 ppm, las sales en suspensión no excederán de 1000 ppm y las sales de magnesio, expresadas como Mg, no excederán de 150 ppm.

Las sales y otras sustancias nocivas presentes en los agregados y/o aditivos deben sumarse a las que pueda aportar el agua de mezclado para evaluar el contenido total de sustancias inconvenientes. (Fuente: San Fernando S.A.)

3.4.9 Medidas de Seguridad para aplicar los Materiales.

El contratista deberá adoptar y cumplir estrictamente las siguientes medidas de seguridad en la ejecución de los trabajos, adicionales a las que estipulen las normas señaladas en el punto 3.3.4 y también las siguientes medidas:

- Transporte de los restos de concreto, cemento, aditivos o cualquier producto de desecho a botaderos autorizados y aprobados por el dueño.
- Provisión al conductor de los camiones mezcladores de todos los elementos de seguridad exigidos por la normativa HSEC del proyecto.
- Prohibición de estacionamiento y aseo de los camiones en las inmediaciones del proyecto.
- Lavado de camiones mezcladores en recinto autorizado por el dueño, dentro del sitio del proyecto.
- Toda actividad que se realice al interior de las instalaciones debe cumplir con los estándares de salud, seguridad y medio ambiente exigidos por la normativa HSEC del proyecto.
- Provisión al personal que trabaje en la colocación del concreto de todos los elementos de seguridad exigidos por la normativa HSEC del proyecto.
- Todos los andamios y encofrados que se utilicen en la construcción de las obras del programa de expansión deberán contar con probación previa del dueño.

3.4.10 Dosificación de los Materiales

La dosificación del concreto deberá establecerse de acuerdo con la norma ACI 211.1. Se deberán considerar dosificaciones distintas para concretos similares a colocar en forma tradicional y en forma bombeable; estos últimos de acuerdo a la norma ACI 304R. Las mezclas para el concreto que será bombeado, deberán prepararse en forma separada y someter los protocolos respectivos a la aprobación del dueño.

Los agregados, el cemento y el agua, deberán ser medidos por peso antes de ingresarlos a la mezcladora, excepto cuando el dueño permita la dosificación por volumen. Los dispositivos para la medición de los materiales deberán mantenerse limpios y deberán descargarse completamente sin dejar saldos en las tolvas.

Se medirá el contenido de humedad del agregado y se modificará la cantidad de agua dosificada en la mezcla para compensar la presencia de agua en los agregados. Los materiales propuestos para la fabricación del concreto serán seleccionados por el proveedor, previa verificación y aprobación del dueño.

Las diferentes clases de concreto cumplirán las proporciones y límites mostrados a continuación:

Tabla 13: Clases de concreto

Clase de Concreto (MPa)	Resistencia Límite a la Compresión a los 28 días (MPa)	Tamaño Máximo Agregados (Pulgadas)
f'c=35	35	1 1/2"
f'c=30	30	1 1/2"
f'c=20	20	3/4"
f'c=10	10	1"

Fuente: San Fernando S.A.

La máxima relación agua/cemento será 0.44, esta exigencia no aplica al concreto H10.

3.4.11 Fabricación y Transporte del Concreto

El concreto premezclado deberá cumplir con las exigencias de la norma ASTM C 94.

La colada, la mezcla y el transporte del concreto deberán efectuarse de acuerdo con las recomendaciones de la norma ACI 304R. Durante el tiempo cálido o frío, la colada, la mezcla y el transporte deberán cumplir además con las recomendaciones de la norma ACI 305R o ACI 306R.

La preparación, la colada y la mezcla de aditivos deberán concordar con la norma ACI 212.3R.

El concreto será preparado en planta dosificadora y transportado en camiones. El concreto re agitado después que se ha iniciado el proceso de fraguado no será aceptado. El tiempo total transcurrido desde la introducción del cemento y el depósito de la mezcla en el punto de entrega, deberá cumplir con las exigencias para el transporte de concreto estipuladas en norma ACI 304R.

El concreto que ya se encuentre en proceso de fraguado no podrá ser ablandado. El concreto no apto para ser utilizado, deberá ser eliminado por el contratista en botaderos autorizados. Junto con cada carga de concreto transportado de acuerdo con la norma ASTM C 94 el contratista entregarán al Ingeniero las guías de despacho que deberán incluir la fecha, obras o elementos en espera del vaciado de concreto y las características del concreto.

En caso de producirse una falla en la planta productora, el Proveedor deberá notificar este hecho al contratista y al Ingeniero, con el fin de tomar las medidas necesarias para minimizar la cantidad de juntas por falta de continuidad en el suministro del concreto. Para asegurar dicha continuidad el contratista debe tener un plan de acción como por ejemplo: contar con una planta de respaldo.

3.4.12 Pruebas de Calidad a los Materiales

El contratista efectuará las pruebas necesarias a los materiales y agregados, además de ensayos de las dosificaciones propuestas de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra.

El ingeniero estará en libertad de contratar por su cuenta el personal o institución que efectúe las pruebas que requiera para su propia información y orientación. Las pruebas de probetas cilíndricas curadas en la obra, o las pruebas necesarias para controlar el efecto de cambios efectuados en los materiales o proporciones de las mezclas, así como las pruebas adicionales de concreto o materiales ocasionados por el incumplimiento de las especificaciones, serán por cuenta y cargo del contratista.

Las pruebas comprenderán lo siguiente:

- Pruebas de los materiales propuestos para verificar el cumplimiento de las especificaciones indicadas en este documento
- Obtención de muestras de materiales en las plantas o en lugares de almacenamiento durante la obra y pruebas para ver su cumplimiento con las especificaciones
- Pruebas de resistencia del concreto de acuerdo con los siguientes procedimientos:
 - Obtener muestras de concreto de acuerdo con las especificaciones ASTM C172 "Método para el muestreo de concreto fresco".
 - Cada muestra seleccionada para probar la resistencia del concreto será obtenida de una tanda diferente de concreto sobre la base de un muestreo aleatorio en la producción de este.
 - Preparar tres testigos en base a la muestra obtenida, de acuerdo con las especificaciones ASTM C31 "método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el

campo" y curarlas bajo las condiciones normales de humedad y temperaturas de acuerdo al método indicado en el ASTM.

- Ensayar tres testigos a los 28 días, de acuerdo con la norma ASTM C39, "método para probar cilindros moldeados de concreto, para resistencia a compresión".

El resultado de la prueba de 28 días será el promedio de la resistencia de los tres testigos a excepción que exista evidencia que uno de los testigos de la prueba ha tenido fallas en el muestreo, moldeo o pruebas. En dicho caso esa probeta podrá ser rechazada y promediarse los dos testigos remanentes. Si hubiere más de un testigo que tenga cualquiera de los defectos indicados, la prueba total será descartada. Cuando se requiera concreto que adquiera resistencia rápidamente, los testigos serán probados a los siete días.

Los resultados de las pruebas serán entregados al dueño, el mismo día de su realización. El dueño, determinará además la frecuencia de pruebas requeridas para verificar los siguientes controles:

- Control de las operaciones de mezclado de concreto.
- Revisar los informes de los fabricantes de cada entrega de cemento, además de conducir a laboratorio pruebas aisladas de estos materiales, conforme sean recibidos.
- Moldear y probar cilindros de reserva a los siete días, cuando sea necesario.

En caso de estimarse necesario por parte del dueño o su representante se tomarán al menos tres testigos representativos de cada miembro o área de concreto colocado que se considere potencialmente deficiente.

La ubicación de los testigos será determinada por el dueño, para minimizar el efecto sobre la resistencia de la estructura. Si uno de los testigos muestra evidencia de haber sido dañado,

después de, o durante su retiro de la estructura deberá ser reemplazado antes de realizar las pruebas.

Si las pruebas de los testigos no son concluyentes, o no son suficientes para obtener un resultado definitivo, podrán ordenarse pruebas de evaluación de resistencia de la estructura de acuerdo con la Norma ACI 318-05. Cualquier obra de concreto que se juzgue inadecuada por análisis estructural o por los resultados de las pruebas de carga deberá ser reemplazada por cuenta del contratista.

3.5 Diseño Estructural

Se comprobará que la respuesta de los elementos estructurales en condiciones de servicio (deflexiones, agrietamiento, vibraciones, fatiga, etc.) queden limitadas a valores tales que el funcionamiento sea satisfactorio.

Diseño de Columnas, Norma E.090 – Capítulo 5, señala:

5.1 LONGITUD EFECTIVA Y LIMITACIONES DE ESBELTEZ

5.1.1 Longitud Efectiva

El factor de longitud efectiva K deberá determinarse de acuerdo a la Sección 3.2.

5.1.2 Diseño por Análisis Plástico

El diseño por análisis plástico, con las limitaciones de la Sección 1.5.1, es permitido si el parámetro de esbeltez en la columna λ_c no excede 1,5K.

5.2 RESISTENCIA DE DISEÑO EN COMPRESIÓN PARA PANDEO POR FLEXIÓN.

5.2.1 Método LRFD

La resistencia de diseño para pandeo por flexión en miembros comprimidos en los que sus elementos tienen una relación ancho - espesor menor a λ_r de la Sección 2.5.1 es $\phi_c P_n$ donde:

$$\begin{aligned} \phi_c &= 0,85 \\ P_n &= A_g F_{cr} \end{aligned} \quad (5.2-1)$$

(a) Para $\lambda_c \leq 1,5$

$$F_{cr} = (0,658^{\lambda_c^2}) F_y \quad (5.2-2)$$

(b) Para $\lambda_c > 1,5$

$$F_{cr} = \left(\frac{0,877}{\lambda_c^2} \right) F_y \quad (5.2-3)$$

donde

$$\lambda_c = \frac{Kl}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \quad (5.2-4)$$

- A_g = área total del miembro
- F_y = esfuerzo de fluencia especificada.
- E = módulo de Elasticidad.
- K = factor de longitud efectiva
- l = longitud lateralmente no arriostrada.
- r = radio de giro respecto del eje de pandeo.

Para miembros cuyos elementos no cumplen los requerimientos de la Sección 2.5.1 véase el Apéndice 2.5.3.

5.2.2 Método ASD

En secciones cargadas axialmente que cumplen los requerimientos de la Tabla 2.5.1, el esfuerzo de compresión en el segmento no arriostrado será:

(a) Cuando $(Kl/r) \leq C_c$

$$F_a = \frac{\left(1 - \frac{(Kl/r)^2}{2 C_c^2} \right) F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3(Kl/r)}{8 C_c} - \frac{(Kl/r)^3}{8 C_c^3}} \quad (5.2-5)$$

donde

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}$$

(b) Cuando $(Kl/r) > C_c$

$$F_a = \frac{12 \pi^2 E}{23 (Kl/r)^2} \quad (5.2-6)$$

[Cap. 5]

5.3 RESISTENCIA DE DISEÑO EN COMPRESIÓN PARA PANDEO FLEXO-TORSIONAL

En caso de emplearse el método ASD y de manera simplificada se puede considerar que P_u es igual a dos veces la fuerza de compresión axial de servicio.

La resistencia de diseño en compresión por pandeo flexo-torsional en secciones comprimidas de doble ángulo y secciones en forma de T cuyos elementos tengan relaciones ancho - espesor menores que λ_r de la Sección 2.5.1 será $\phi_c P_n$:

$$\phi_c = 0,85$$

$$P_n = A_g F_{crft}$$

$$F_{crft} = \left(\frac{F_{crfy} + F_{crz}}{2H} \right) \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 F_{crfy} F_{crz} H}{(F_{crfy} + F_{crz})^2}} \right) \quad (5.3-1)$$

donde

$$F_{crz} = \frac{GJ}{A r_o^2}$$

r_o = radio polar de giro con respecto al centro de corte (véase la Ecuación A-5.3-8).

$$H = 1 - \left(\frac{x_0^2 + y_0^2}{r_o^2} \right)$$

x_0, y_0 = son las coordenadas del centro de corte con respecto al centroide.

$x_0 = 0$ para ángulos dobles y secciones T, (el eje **y** es el eje de simetría)

F_{crfy} es determinado de acuerdo a la Sección 5.2 para pandeo por

flexión alrededor del eje **y** de simetría para $\lambda_c = \frac{Kl}{r_y \pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}}$

3.5.2 Diseño de Vigas

Norma E.090 – Capítulo 6, señala:

6.1 DISEÑO POR FLEXIÓN

6.1.1 Método LRFD

La resistencia nominal en flexión M_n es el menor valor obtenido de acuerdo a los estados límites de: (a) fluencia; (b) pandeo lateral torsional; (c) pandeo local del ala y, (d) pandeo local del alma. Para vigas compactas arriostradas lateralmente con $L_b \leq L_p$, solamente es aplicable el estado límite de fluencia. Para vigas compactas no arriostradas, tees no compactas y ángulos dobles, solamente son aplicables los estados límites de fluencia y pandeo lateral torsional. El estado límite de pandeo lateral torsional no es aplicable a elementos sujetos a flexión con respecto a su eje menor o perfiles cuadrados o circulares.

Esta sección se aplica a perfiles híbridos y homogéneos con al menos un eje de simetría y que están sujetos a flexión simple con respecto a un eje principal. Para flexión simple la viga es cargada en un plano paralelo a un eje principal que pasa a través del centro de corte ó la viga está restringida contra la torsión en los puntos de aplicación de las cargas y en sus apoyos. Solamente los estados límites de fluencia y pandeo lateral torsional se consideran en esta sección. Las prescripciones sobre pandeo lateral torsional se limitan a perfiles de doble simetría, canales, ángulos dobles y tees. Para el pandeo lateral torsional de otros perfiles de simetría simple y para los estados límites de pandeo local de las alas y pandeo local del alma de secciones no compactas o con elementos esbeltos véase el Apéndice 6.1. Para perfiles sin simetría y vigas sujetas a torsión combinada con flexión, véase la Sección 8.2. Para flexión biaxial, la Sección 8.1.

6.1.1.1 Fluencia

La resistencia de diseño a flexión de vigas, determinada por el estado límite de fluencia, es $\phi_b M_n$:

Secc. 6.1]

$$\begin{aligned}\phi_b &= 0,90 \\ M_n &= M_p \\ (6.1-1)\end{aligned}$$

donde

M_p = momento plástico ($= F_y Z \leq 1,5 M_y$ para secciones homogéneas).
 M_y = momento correspondiente al inicio de la fluencia en la fibra extrema debido a una distribución elástica de esfuerzos ($= F_y S$ para secciones homogéneas y $F_y S$ para secciones híbridas).

6.1.1.2 Pandeo Lateral Torsional

Este estado límite solamente es aplicable a elementos sujetos a flexión con respecto a su eje mayor. La resistencia de diseño a la flexión, determinada por el estado límite de pandeo lateral torsional, es $\phi_b M_n$:

$$\begin{aligned}\phi_b &= 0,90 \\ M_n &= \text{resistencia nominal determinada como sigue:}\end{aligned}$$

6.1.1.2a Perfiles con Simetría Doble y Canales con $L_b \leq L_r$

La resistencia nominal en flexión es:

$$\begin{aligned}M_n &= C_b \left[M_p - (M_p - M_r) \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \right] \leq M_p \\ (6.1-2)\end{aligned}$$

donde

L_b = distancia entre puntos de arriostre contra el desplazamiento lateral del ala en compresión, ó entre puntos arriostrados para prevenir la torsión de la sección recta.

En la ecuación anterior, C_b es un factor de modificación para diagramas de momentos no uniformes donde, cuando ambos extremos del segmento de viga están arriostrados:

$$C_b = \frac{12,5 M_{máx}}{2,5 M_{máx} + 3 M_A + 4 M_B + 3 M_C}$$

(6.1-3)

donde

$M_{máx}$ = valor absoluto del máximo momento en el segmento [Cap. 6]
arriostrar.

M_A = valor absoluto del momento en el cuarto de la luz del segmento de viga sin arriostrar.

M_B = valor absoluto del momento en el punto medio del segmento de viga sin arriostrar.

M_C = valor absoluto del momento a los tres cuartos de la luz del segmento de viga sin arriostrar.

Se permite que C_b tome conservadoramente el valor 1,0 para todos los casos. Para voladizos y elementos sobresalidos donde el extremo libre no está arriostrado, $C_b = 1,0$

La longitud límite sin arriostrar para desarrollar la capacidad total plástica a la flexión, L_p , se determinará como sigue:

(a) Para elementos de sección I incluyendo secciones híbridas y canales:

$$L_p = \frac{788 r_y}{\sqrt{F_y}}$$

(6.1-4)

(b) Para barras rectangulares sólidas y secciones cajón:

$$L_p = \frac{26000 r_y \sqrt{JA}}{M_p}$$

(6.1-5)

donde

A = área de la sección.

J = constante de torsión.

La longitud lateral no arriostrada límite L_r y el correspondiente momento de pandeo M_r , se determinarán como sigue:

(a) Para elementos de sección I con simetría doble y canales:

$$L_r = \frac{r_y X_1}{F_L} \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 F_L^2}} \quad (6.1-6)$$

$$M_r = F_L S_x \quad (6.1-7)$$

Secc. 6.1]

donde

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x} \sqrt{\frac{E G J A}{2}} \quad (6.1-8)$$

$$X_2 = 4 \frac{C_w}{I_y} \left(\frac{S_x}{G J} \right)^2 \quad (6.1-9)$$

- S_x = módulo de sección alrededor del eje mayor.
 E = módulo de elasticidad del acero (200 000 MPa)
 G = módulo de elasticidad al corte del acero (77 200 MPa)
 F_L = el menor valor de $(F_{yf} - F_r)$ ó F_{yw}
 F_r = esfuerzo de compresión residual en el ala, 70 MPa para perfiles laminados, 115 MPa para perfiles soldados.
 F_{yf} = esfuerzo de fluencia del ala.
 F_{yw} = esfuerzo de fluencia del alma.
 I_y = momento de inercia alrededor del eje -Y.
 C_w = constante de alabeo.

Las Ecuaciones 6.1-4 y 6.1- 6 están basadas conservadoramente en $C_b = 1,0$

(b) Para barras rectangulares sólidas y secciones cajón:

$$L_r = \frac{400000 r_y \sqrt{J A}}{M_r} \quad (6.1-10)$$

$$M_r = F_{yf} S_x \quad (6.1-11)$$

6.1.1.2b Perfiles con Simetría Doble y Canales con $L_b > L_r$.

La resistencia nominal en flexión es:

$$M_n = M_{cr} \leq M_p \quad (6.1-12)$$

donde M_{cr} es el momento elástico crítico, determinado como sigue:

(a) Para elementos de sección I con simetría doble y canales:

$$\begin{aligned} M_{cr} &= C_b \frac{\pi}{L_b} \sqrt{E I_y G J + \left(\frac{\pi E}{L_b}\right)^2 I_y C_w} \\ &= \frac{C_b S_x X_1 \sqrt{2}}{L_b/r_y} \sqrt{1 + \frac{X_1^2 X_2}{2(L_b/r_y)^2}} \end{aligned} \quad [\text{Cap. 6}] \quad (6.1-13)$$

(b) Para barras rectangulares sólidas y secciones cajón simétricas:

$$M_{cr} = \frac{400000 C_b \sqrt{J A}}{L_b/r_y} \quad (6.1-14)$$

6.1.1.2c Tees y Ángulos Dobles.

Para vigas T y de ángulos dobles cargados en el plano de simetría:

$$M_n = M_{cr} = \frac{\pi \sqrt{E I_y G J}}{L_b} [B + \sqrt{1 + B^2}] \quad (6.1-15)$$

donde

$$M_n \leq 1,5 M_y \text{ para almas en tracción.}$$

$$M_n \leq 1,0 M_y \text{ para almas en compresión.}$$

$$B = \pm 2,3 (d/L_b) \sqrt{I_y/J}$$

(6.1-16)

El signo positivo para B se aplica cuando el alma está en tracción, y el signo negativo cuando el alma está en compresión. Si la fibra extrema del alma está en compresión en cualquier punto a lo largo de la longitud no arriostrada, use el valor negativo de B.

6.1.1.2d Longitud no Arriostrada para Diseño por Análisis Plástico.

El diseño por análisis plástico, con las limitaciones de la Sección 1.5.1, está permitido para elementos de sección compacta que flectan alrededor del eje mayor cuando la longitud lateral no arriostrada L_b del ala en compresión adyacente a la localización de la rótula plástica asociada con el mecanismo de falla, no exceda L_{pd} , determinada como sigue:

- (a) Para elementos de sección I de simetría doble y de simetría simple con el ala en compresión igual o mayor que el ala en tracción (incluyendo elementos híbridos) cargados en el plano del alma:

$$L_{pd} = \left[25\,000 + 15\,200 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \right] \left(\frac{r_y}{F_y} \right) \quad (6.1-17)$$

Secc. 6.1]

donde

F_y = esfuerzo de fluencia mínimo especificado del ala en compresión.

M_1 = momento menor en los extremos de la longitud no arriostrada de la viga.

M_2 = momento mayor en los extremos de la longitud no arriostrada de la viga.

r_y = radio de giro alrededor del eje menor.

(M_1/M_2) es positivo cuando los momentos causan curvatura doble y negativa para curvatura simple.

- (b) Para barras rectangulares sólidas y vigas cajón simétricas:

$$L_{pd} = \left[34\,000 + 20\,000 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \right] \left(\frac{r_y}{F_y} \right) \geq \frac{20\,000 r_y}{F_y} \quad (6.1-18)$$

No hay límites para L_b en elementos con secciones circulares o cuadradas ni para cualquier viga flexionada alrededor de su eje menor.

En la región de formación de la última rótula plástica y en regiones no adyacentes a una rótula plástica, la resistencia de diseño a la flexión se determinará de acuerdo con la Sección 6.1.1.2.

3.5.3 Diseño de Cimentaciones

Se ha considerado para el terreno un esfuerzo admisible propuesto por el especialista de mecánica de suelos para las condiciones que se dan en el edificio estudiado. Se requeriría verificar esta capacidad al ejecutar obras adicionales o de ampliación que aquí se proponen. Siguiendo la práctica habitual, al incluirse acciones de sismo podría aceptarse un esfuerzo 33% mayor. Se verificó que las zapatas cumplen los requisitos de resistencia frente al punzonamiento.

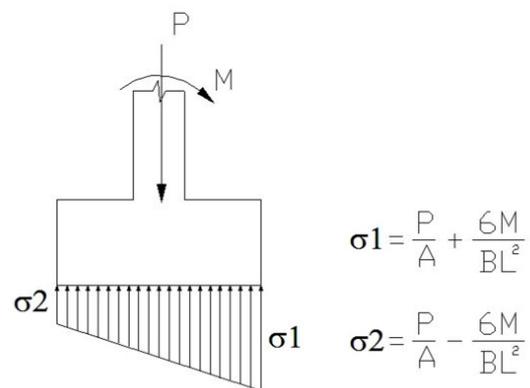


FIG.(1b)

Figura 4: Diseño de Zapata

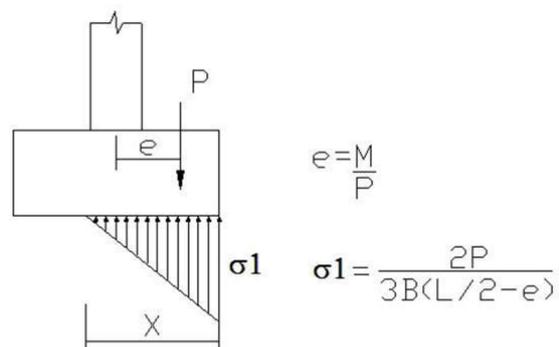


FIG.(1c)

Figura 5: Diseño de Zapata excéntrica

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

3.5.4 Cálculo de las Estructuras

Fue realizada por el proyectista:



OVIEDO INGENIERIA E.I.R.L.

Proyectos Integrales,
Cálculo y Reforzamiento.
Diseño, Supervisión,
Inspección y Evaluación.

Proyecto: San Fernando S.A. – Chincha

Tabla 14: Diseño de Zapata Z 1

UBICACIÓN DE LA ZAPATA: ENTRE EJES 1-D

DISEÑO DE ZAPATA Z1

DATOS:

	P	Mx	My
DEAD	1.1362	-0.0063	0.0921
VIVA	0.6806	-1E-05	0.0906
SX	0.031	0.0003	0.1869
SY	0.076	0.5037	0.0312

$P_s =$	1.82	Ton
$P_u =$	2.75	Ton

$\sigma_n =$	16.20	Ton/m ²
$A_z =$	0.11	m ²

t=	0.20	m
b=	0.30	m
$\sigma_t =$	2.09	kg/cm ²
Df=	2.00	m
s/c=	0.20	Ton/m ²
$\gamma_s =$	2.10	Ton/m ³
$\gamma_c =$	2.40	Ton/m ³
f'c=	210	kg/cm ²
fy=	4200	kg/cm ²
h _z =	0.50	m

TIPO DE ZAPATA:

CENTRAL	$L_{vx} =$	0.70	m	L=	1.60	m
	$L_{vy} =$	0.65	m	B=	1.60	m

$A_z =$	2.56	m ²	OK!
---------	------	----------------	-----

$q_u =$	1.07	Ton/m ²
---------	------	--------------------

VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS EN LA ZAPATA:

$\sigma_{maxx} =$	1.30	Ton/m ²	OK!	$\sigma_{maxx} =$	1.31	Ton/m ²	OK!
$\sigma_{maxy} =$	1.44	Ton/m ²	OK!	$\sigma_{maxy} =$	1.47	Ton/m ²	OK!

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

VERIFICACIÓN DEL PERALTE:**POR PUNZONAMIENTO:**

$\beta_c =$	1.5
$d =$	0.41 m
$m =$	0.61 m
$n =$	0.71 m

$$\beta_c = \frac{\text{Dimensión Mayor de Col.}}{\text{Dimensión Menor de Col.}}$$

$$\phi V_c = 0.27 \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) \sqrt{f'_c} c_x 10 \quad \phi V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} c_x 10$$

$$P_u - q_u (m \times n) = \phi V_c (2m + 2n) d$$

$\phi V_c =$	124.70 Ton/m ²	>	2.28 Ton/m ²	OK!
--------------	---------------------------	---	-------------------------	-----

POR CORTE EN "X":

$V_{ux} =$	0.50 Ton/m ²	<	$\phi V_c =$	42.83 Ton/m ²	OK!
------------	-------------------------	---	--------------	--------------------------	-----

POR CORTE EN "Y":

$$\phi V_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d \times 10$$

$V_{uy} =$	0.41 Ton/m ²	<	$\phi V_c =$	42.83 Ton/m ²	OK!
------------	-------------------------	---	--------------	--------------------------	-----

DISEÑO POR FLEXIÓN EN "X":

$M_{ux} =$	0.42 Ton/m ²	$A_s =$	14.40 cm ²
------------	-------------------------	---------	-----------------------

$\phi =$	5/8"	$s =$	20 cm
----------	------	-------	-------

DISEÑO POR FLEXIÓN EN "Y":

$M_{uy} =$	0.36 Ton/m ²	$A_s =$	14.40 cm ²
------------	-------------------------	---------	-----------------------

$\phi =$	5/8"	$s =$	20 cm
----------	------	-------	-------

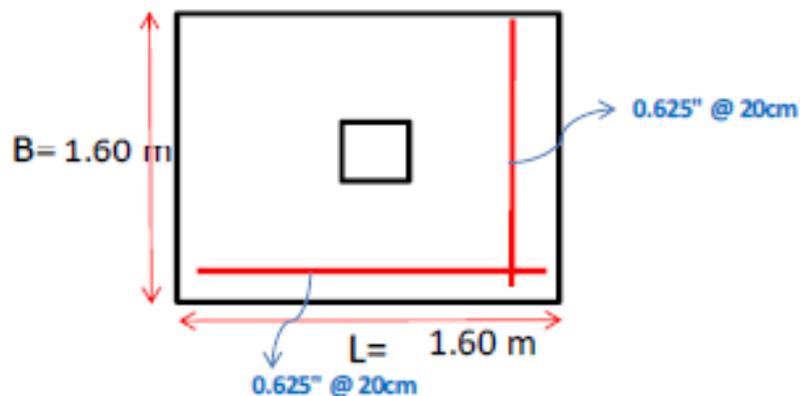


Tabla 15: Diseño de Zapata Z 2

UBICACIÓN DE LA ZAPATA: ENTRE EJES 1-C

DISEÑO DE ZAPATA Z2

DATOS:

	P	Mx	My
DEAD	1.0454	-0.0069	-0.0689
VIVA	0.6844	-1E-05	-0.0677
SX	0.0307	0.0002	0.1907
SY	0.0474	0.2414	0.0321

$P_s =$	1.73	Ton
$P_u =$	2.63	Ton

$\sigma_n =$	16.20	Ton/m ²
$A_z =$	0.11	m ²

t=	0.20	m
b=	0.30	m
$\sigma_t =$	2.09	kg/cm ²
Df=	2.00	m
s/c=	0.20	Ton/m ²
$\gamma_s =$	2.10	Ton/m ³
$\gamma_c =$	2.40	Ton/m ³
f'c=	210	kg/cm ²
fy=	4200	kg/cm ²
h _z =	0.50	m

TIPO DE ZAPATA:

CENTRAL	$L_{vx} =$	0.70	m	L=	1.60	m
	$L_{vy} =$	0.65	m	B=	1.60	m

$A_z =$	2.56	m ²
---------	------	----------------

OK!

$q_u =$	1.03	Ton/m ²
---------	------	--------------------

VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS EN LA ZAPATA:

$\sigma_{maxx} = 0.80 \text{ Ton/m}^2$

OK!

$\sigma_{maxx} = 0.81 \text{ Ton/m}^2$

OK!

$\sigma_{maxy} = 1.02 \text{ Ton/m}^2$

OK!

$\sigma_{maxy} = 1.04 \text{ Ton/m}^2$

OK!

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

VERIFICACIÓN DEL PERALTE:**POR PUNZONAMIENTO:**

$\beta_c =$	1.5
$d =$	0.41 m
$m =$	0.61 m
$n =$	0.71 m

$$\beta_c = \frac{\text{Dimension Mayor de Col.}}{\text{Dimension Menor de Col.}}$$

$$\phi V_c = 0.27 \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) \sqrt{f'_c} c_x 10 \quad \phi V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} c_x 10$$

$$P_u - q_u(m \times n) = \phi V_c (2m + 2n) d$$

$\phi V_c =$	124.70 Ton/m ²	>	2.18 Ton/m ²	OK!
--------------	---------------------------	---	-------------------------	------------

POR CORTE EN "X":

$V_{ux} =$	0.48 Ton/m ²	<	$\phi V_c =$	42.83 Ton/m ²	OK!
------------	-------------------------	---	--------------	--------------------------	------------

POR CORTE EN "Y":

$$\phi V_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d \times 10$$

$V_{uy} =$	0.39 Ton/m ²	<	$\phi V_c =$	42.83 Ton/m ²	OK!
------------	-------------------------	---	--------------	--------------------------	------------

DISEÑO POR FLEXIÓN EN "X":

$M_{ux} =$	0.40 Ton/m ²	$A_s =$	14.40 cm ²
------------	-------------------------	---------	-----------------------

$\phi =$	5/8"	$s =$	20 cm
----------	------	-------	-------

DISEÑO POR FLEXIÓN EN "Y":

$M_{uy} =$	0.35 Ton/m ²	$A_s =$	14.40 cm ²
------------	-------------------------	---------	-----------------------

$\phi =$	5/8"	$s =$	20 cm
----------	------	-------	-------

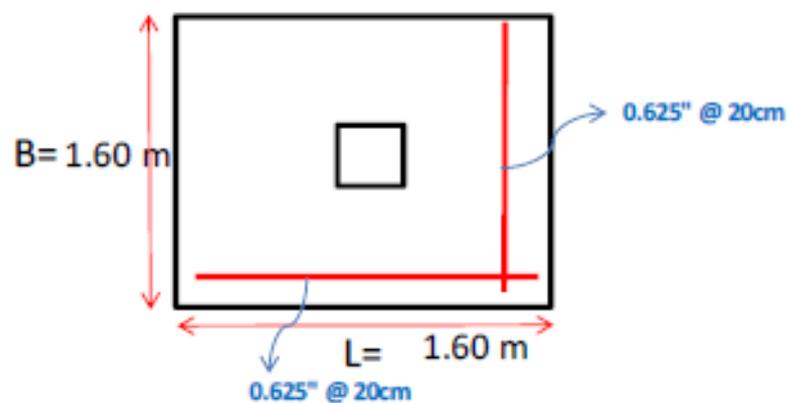


Tabla 16: Cálculo del Acero

DIMENSIONANDO LA PANTALLA

$\rho_b = 0.02125$
 $\rho_{max} = 0.006375$
 $\phi = 0.1275$
 Fact1= 0.95 ton
 Fact2= 0.00 ton
 Fws/c1= 0.71 ton
 Fws/c2= 0.00 ton
 Mu1= 2.17 t-m
 dmin= 9.87 cm
 $tp = 20$ cm
 dp= 14 cm

$\rho_{max} = 0.3\rho_b$

$\rho_b = 0.85\beta_1 f_c \frac{6000}{f_y(6000 + f_y)}$

$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c}$

$Mu = \phi f' c b d^2 \omega (1 - 0.59\omega)$

20

Mu2= 1.28 t-m	$tp_s = 20$ cm	
dmin= 7.57 cm	$hz = 50$ cm	
tp= 20 cm	$dz = 41$ cm	
dp= 11 cm		

DISEÑO DE LA PANTALLA

Hp (m)	t (cm)	P1 (T/m)	w1 (T/m)	P2 (T/m)	w2 (T/m)	Mu (T-m)	As (cm2)	Asmin/2 (cm2)	ESPACIAMIENTO
1.9	20.00	1.00	0.375	0.00	0.00	2.17	4.25	1.8	3/8 @ 0.150 m
0.9	20.00	0.47	0.375	0.00	0.00	0.37	0.70	1.8	3/8 @ 0.200 m
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
0	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0	

$A_{smin} = 0.0018 b_w h$

CALCULOS DE ACEROS

VERIFICACIÓN DE LA PANTALLA POR CORTE

$dp = 14$ cm
 $V_{ud} = 1.47$ < $\phi V_c = 9.14$ ton **OK!!!**

$\phi V_c = 0.85 \times 0.53 \times \sqrt{f' c} \times 10 \times 1 \times m \times d$

$V_{ud} = k_a \times \gamma_s \times 1 \times m \times \frac{(H_p - d)^2}{2}$

$\phi V_c \geq V_{ud}$

DIMENSIONAMIENTO DE LAS ZAPATAS

$H_{t+z} = 2.4$ m
 $k_{a_{min}} = 0.250$
 $\gamma_{s_{min}} = 2.1$ ton/m3
 $\gamma_m = 2.20$ ton/m3
 $B1 > = 0.72$ m
 $B1 = 0.75$ m
 $B1_{zapat} = 0.85$ m
 $B2 > = 0.19$ m
 $B2 = 0.20$ m
 $B2_{zapat} = 0.35$ m

$B_1 \geq \left(\frac{FSD k_a \gamma_s}{2 f \gamma_m} \right) H_{t+z}$

$\gamma_m = \frac{\gamma_c + 2 \gamma_s}{3}$

$B_2 \geq \left(\frac{f}{3} - \frac{FSV}{FSD} - \frac{B_1}{2 H_{t+z}} \right) H_{t+z}$

ELEMENTO	Ai (m2)	Wi	Xi	Wixi
Pantalla	0.38	0.91	0.450	0.41
Cimentación	0.60	1.44	0.6	0.86
Suelo 1	1.235	2.59	0.875	2.27
Suelo 2	0.00	0.00	0.875	0.00
S/C	0.65	0.98	0.875	0.85
		5.92		4.40

Fr= 3.55 ton	Factr= 0.3176 ton
Mr= 4.51 t-m	Mactr= 0.1165 ton-m

VERIFICACIÓN POR DESLIZAMIENTO

FSD= 1.604 **OK!!!**

VERIFICACIÓN POR VOLTEO

FSV= 1.971 **OK!!!**

$q_{1,2} = \frac{P}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right)$

VERIFICACIÓN POR PRESIONES EN EL TERRENO

$x_0 = 0.38$ m	< 0.23 m	OK!!!
$e = 0.22$ m	< 20.9 ton/m2	OK!!!
$q_{max} = 10.47$ ton/m2	< 20.9 ton/m2	OK!!!

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

Tabla 157: Diseño de Zapata Interior y Exterior

DISEÑO DE LA ZAPATA EXTERIOR

$q_{2s} = 10.47$	ton/m ²
$q_{1s} = -0.60$	ton/m ²

$$q_{1,2} = \frac{P}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right)$$

$$V_{ud} = (q_{pu} - w_{cu})x1mx \frac{(B_2 - d)^2}{2}$$

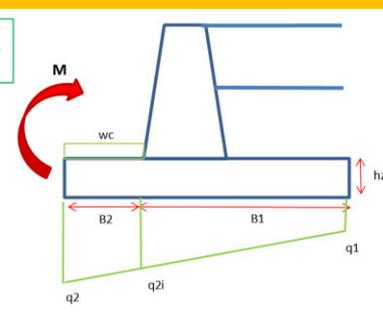
$q_{2s} = 17.80$	ton/m
$q_{1s} = -1.02$	ton/m

$$\phi V_c = 0.85x0.53x\sqrt{f'c}x10x1mxd$$

$$\phi V_c \geq V_{ud}$$

$q_{2s} = 12.31$	ton/m
$w_{cu} = 1.68$	ton/m

$$\phi V_c \geq V_{ud}$$



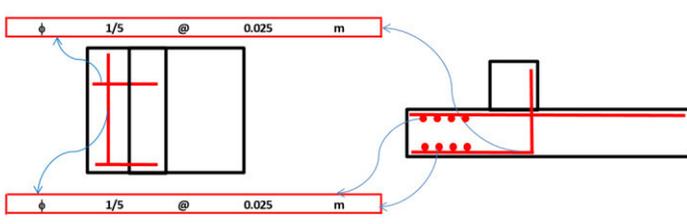
VERIFICACIÓN POR CORTE

qud=	18.74	ton/m
Vud=	-1.00	ton
		< $\phi V_c = 26.77$ ton OK!!!

CÁLCULO DE ACEROS

Mu=	0.88	t-m	As=	0.54	cm ²	ϕ	1/5	@	0.025
			Asmin=	9.00	cm ²	ϕ	1/5	@	0.025

ACEROS



DISEÑO DE LA ZAPATA INTERIOR

$q_{1i} = 9.17$	ton/m
$w_{cu} = 1.68$	ton/m
$w_{s/c} = 2.55$	ton/m
$P_{s1+2} = 6.78$	ton/m
$P_{tab} = 11.01$	ton/m

$$V_{ud} = (P_{s1+2} + w_{cu} - q_{pu})x1mx \frac{(B_2 - d)^2}{2}$$

$$\phi V_c \geq V_{ud}$$

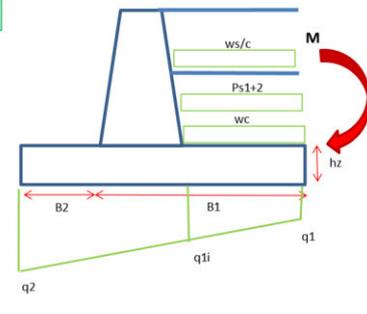
$q_{1i} = 9.17$	ton/m
$w_{cu} = 1.68$	ton/m
$w_{s/c} = 2.55$	ton/m
$P_{s1+2} = 6.78$	ton/m
$P_{tab} = 11.01$	ton/m

$$\phi V_c = 0.85x0.53x\sqrt{f'c}x10x1mxd$$

$$\phi V_c \geq V_{ud}$$

$q_{1i} = 9.17$	ton/m
$w_{cu} = 1.68$	ton/m
$w_{s/c} = 2.55$	ton/m
$P_{s1+2} = 6.78$	ton/m
$P_{tab} = 11.01$	ton/m

$$\phi V_c \geq V_{ud}$$



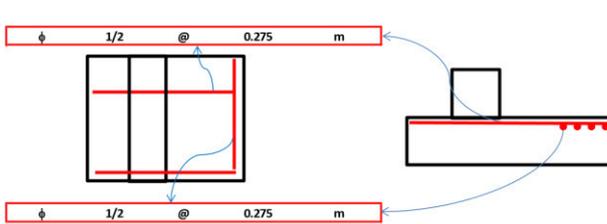
VERIFICACIÓN POR CORTE

qud=	2.74	ton/m
Vud=	2.44	ton
		< $\phi V_c = 26.77$ ton OK!!!

CÁLCULO DE ACEROS

Mu=	1.82	t-m	As=	1.23	cm ²	ϕ	1/2	@	0.275
			Asmin=	9.00	cm ²	ϕ	1/2	@	0.275

ACEROS



Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

Diseño de la Platea de Cimentación

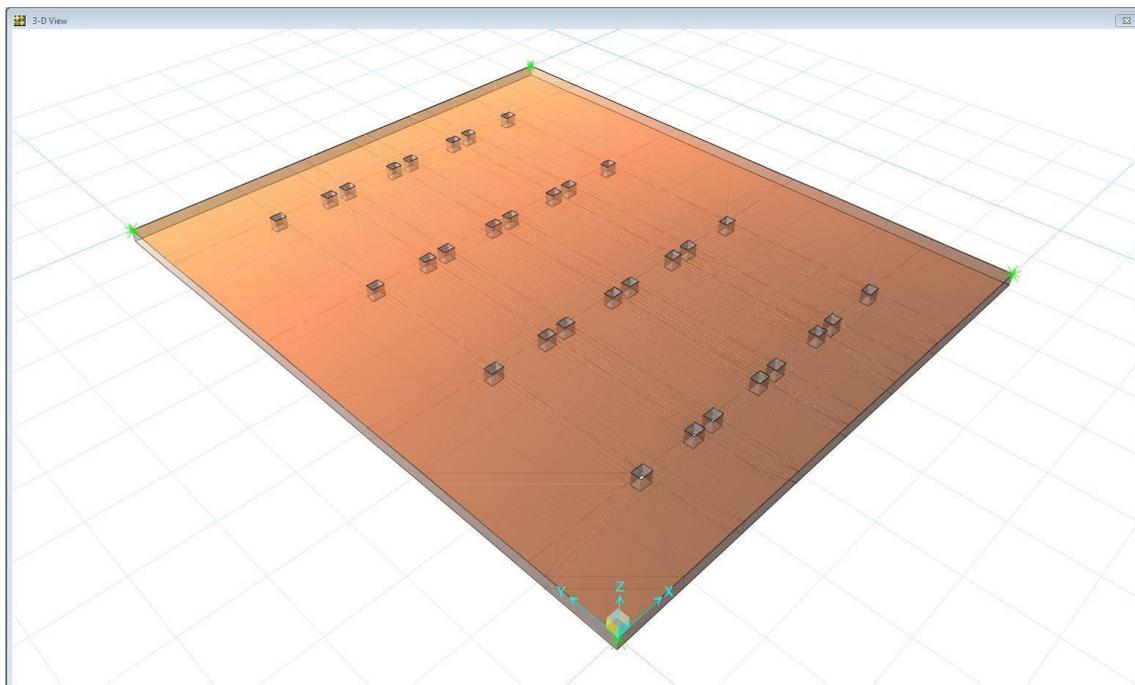


Figura 6: Modelo de placa de Cimentación

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

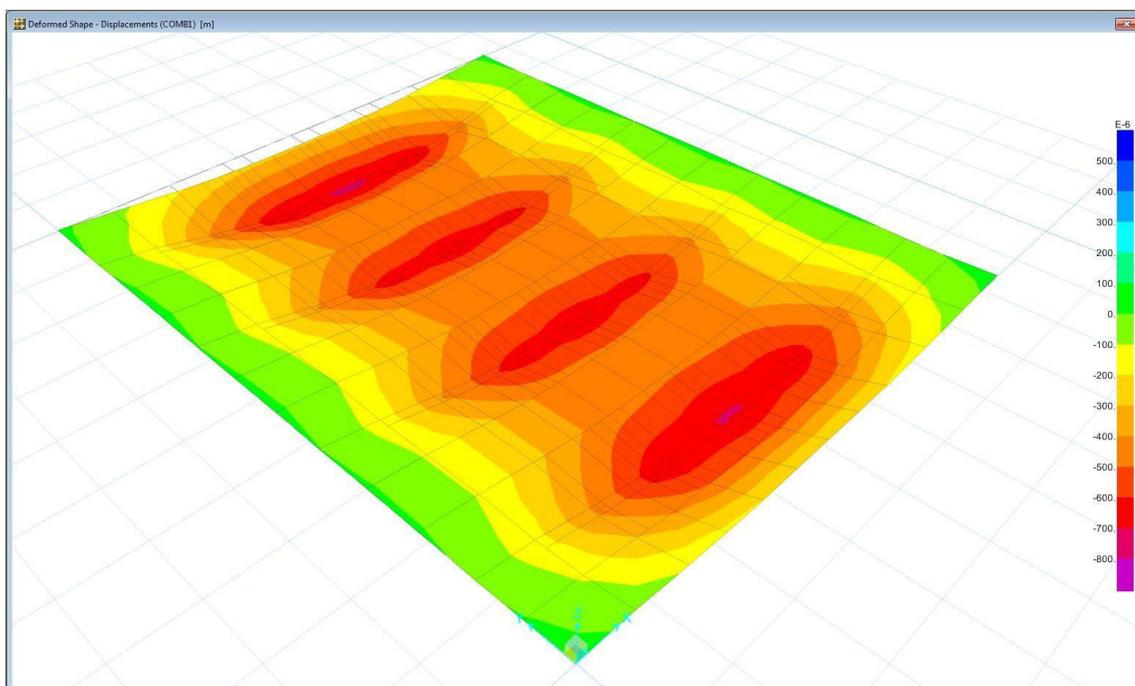


Figura 7: Deformación por cargas en servicio

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

La presión admisible es de $2.09\text{kg/cm}^2 < 20.9\text{ton/m}^2$ mucho mayor a los esfuerzos resultantes.

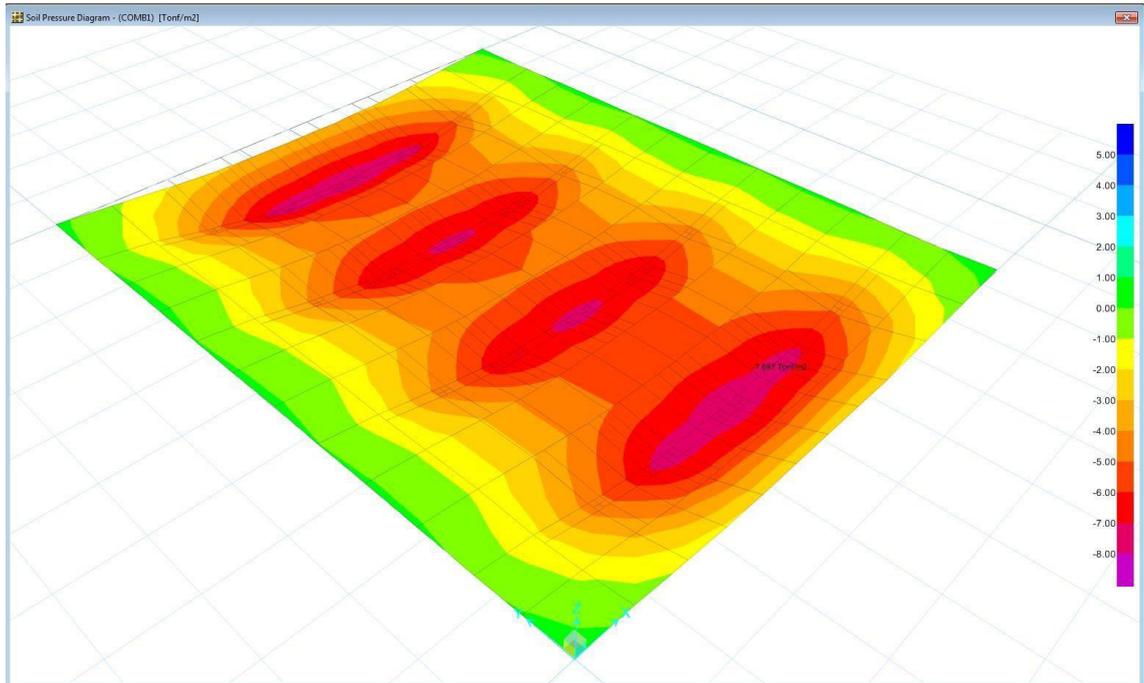


Figura 8: Esfuerzos sobre el terreno

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

En la dirección X se requerirá un refuerzo de $3/8'' @ 0.20$ superior e inferior.

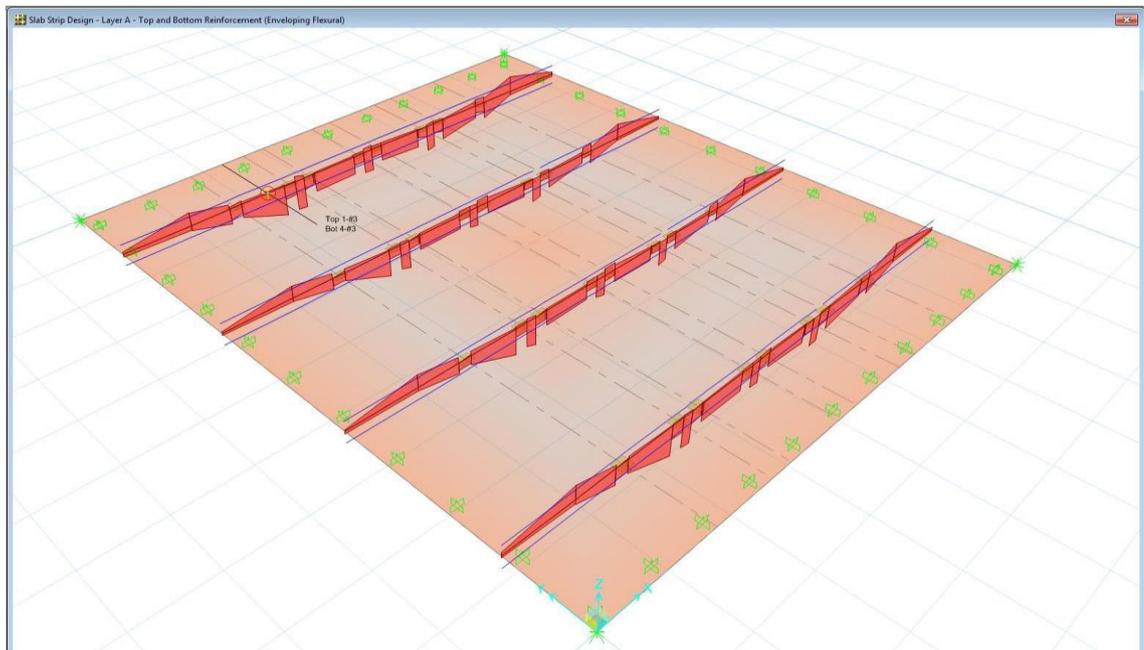


Figura 9: Refuerzo en la dirección X

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

En la dirección Y se requerirá un refuerzo de 3/8" @ 0.20 superior e inferior.

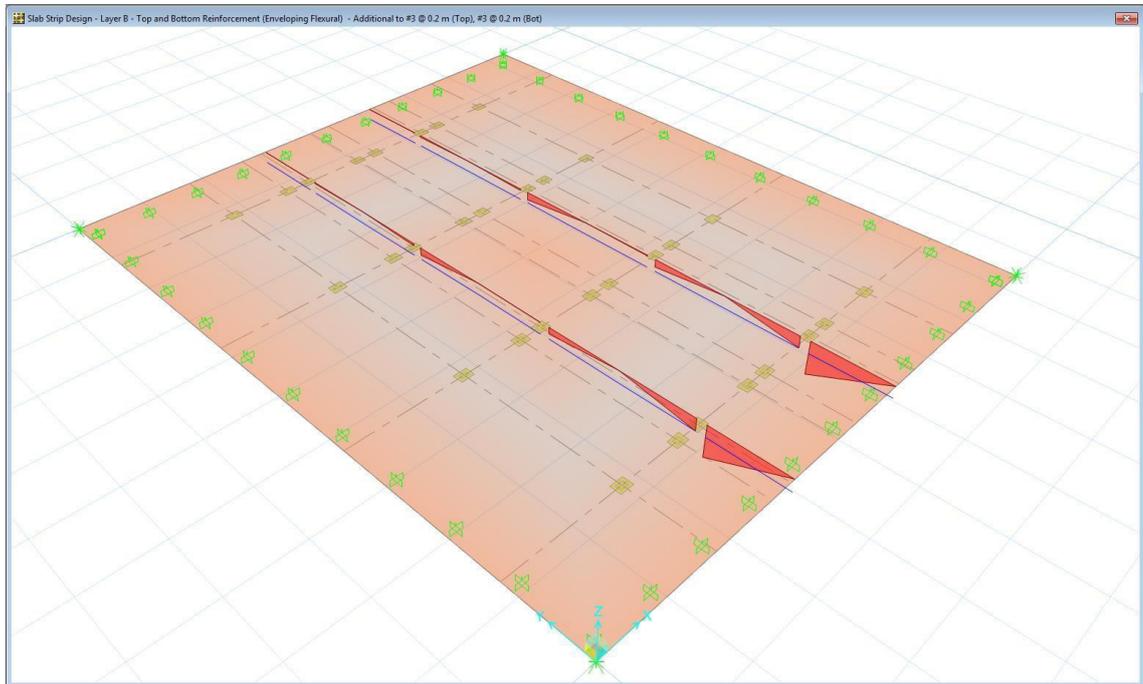


Figura 10: Refuerzo en la dirección Y

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

Diseño de Plancha Base:

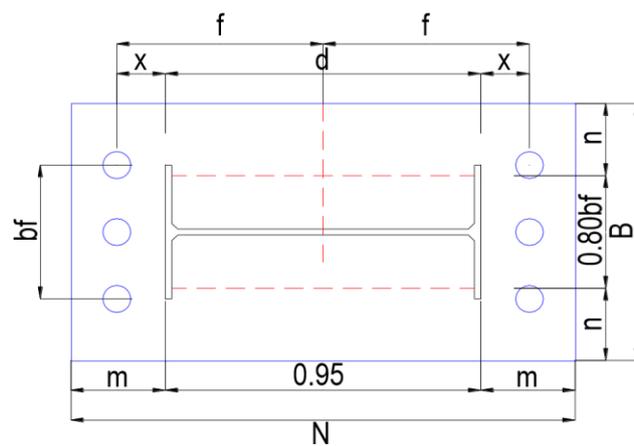


Figura 11: Diseño de la Plancha Base

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

De la figura 11, a continuación se describe cada elemento de la plancha base:

B = Ancho perpendicular de la Placa Base en dirección del momento

N = Longitud de la Placa Base paralela, a la dirección del momento

Bf = Ancho del patín de la columna

d = Profundidad total de la columna

f = Distancia paralela desde la barra de anclaje de la columna

m = Distancia desde el borde de la Placa Base a la interfaz en voladizo, in $(N-0.95d)/2$

n = Distancia desde el borde de la Placa Base a la interfaz en voladizo, in $(B-0.80bf)/2$

x = Distancia del centroide de huecos a la interfaz en voladizo en tensión, in $x=f-d/2+tf/2$

tf = Espesor del patín de la columna

Tabla 168: Datos del cálculo de la plancha base

DATOS:

P_u =	5.66	Kip
M_u =	20.56	Kip-ft
V_u =	3.35	Kip
N =	19.69	in
B =	19.69	in
$f'c$ =	3.00	Ksi
$f'c2$ =	3.00	Ksi
f_y =	36.00	Ksi
f =	6.50	in
d =	7.87	in
b_f =	11.81	in
m =	6.10	in
x =	2.66	in
n =	5.12	in

PERFIL

200X300X4.7625mm

d =	7.87	in
t_w =	0.19	in
b_f =	11.81	in
t_f =	0.19	in
A_g =	7.24	in ²

1.00 Kip
453.59 kg

$e = 43.60$ in > 3.28 in **CASO D**

Fuente: Oviedo Ingeniería E.I.R.L.

$$A_{\text{plan}} = 387 \text{ in}^2$$

$$A_{\text{ped}} = 470 \text{ in}^2$$

SOPORTE DEL CONCRETO

$$q = 33.18 \text{ Kips/in} < 60.24 \text{ Kips/in} \quad \text{OK!}$$

$$Y = 0.53 \text{ in}$$

$$T_u = 11.98 \text{ Kips}$$

$$f+N/2 = 16.3425 \text{ in}$$

$$f+e = 50.10 \text{ in}$$

BARRA DE ANCLAJE DE CORTE Y TENSION

Asumiremos una cantidad de Pernos

$$\#P = 6 \text{ pernos} \quad \phi = 5/8 \text{ "}$$

$$V_{ub} = 0.56 \text{ Kips}$$

$$f_y = 23.90 \text{ ksi}$$

De Tabla J3.2

1.00 KSI

70.307 KG/CM²

$$\phi F_y A_b = 5.50 \text{ Kips} > 0.56 \text{ Kips} \quad \text{OK!}$$

Usaremos 6 pernos de 0.625" para el Anclaje

PLACA BASE EN FLUENCIA POR FLEXIÓN

$$t_{\text{plancha}} = 0.63 \text{ in}$$

Probaremos con una Plancha de 19.685" x 19.685" x 0.625"

$$Y = 0.53 \text{ in} < 6.10 \text{ in} \quad \text{OK!}$$

$$t_{p \text{ req}} = 0.45 \text{ in} < 0.63 \text{ in} \quad \text{OK!}$$

COMPROBANDO EL SOPORTE DEL CONCRETO DEBAJO DE LA CAPA DE MORTERO (GROUT)

$$q = 96.46 \text{ Kips/in} > 33.18 \text{ Kips/in} \quad \text{OK!}$$



OVIEDO
INGENIERIA

OVIEDO INGENIERIA E.I.R.L.

Proyectos Integrales,
Cálculo y Reforzamiento,
Diseño, Supervisión,
Inspección y Evaluación.

**DISEÑO DE COLUMNA
DATOS**

ASTM A36

$F_y =$	36	ksi
$F_u =$	58	ksi

Datos de Carga

$D =$	3	Kips
$L =$	1.5	Kips

Longitud de columna

$L_x = L_y =$	20.8	pies
---------------	------	------

$K_x = K_y =$	1
---------------	---

PERFIL DE LA COLUMNA

HSS 300x300x1/4"

d	12.00	in
tw	0.23	in
A	10.80	in ²
bf	12.00	in
tf	0.31	in
r_y	4.79	in
k	0.62	in
h	10.76	in

Calculo de $P_u = 6$ Kips

$K_x \cdot L_x = 20.80$ pies

$K_y \cdot L_y = 20.80$ pies

LRDF (Debe Cumplir)

$$P_e \geq P_u = \phi_c \cdot F_{cr} \cdot A_g \geq P_u \longrightarrow \phi_c \cdot F_{cr} = 0.6 \cdot F_y = 21.6 \text{ Ksi}$$

$$\text{Area requerida} \longrightarrow A_g \geq 0.28 \text{ in}^2$$

$$\text{Calculo de } \frac{KL}{r} = \frac{K_x \cdot L_x}{r_y} = 51.8$$

Parametro de esbeltez del perfil de la columna (Compresión)

$$\lambda_c = \frac{KL}{r} / (\pi \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}}) = \longrightarrow \lambda_c = 0.579 < 1.5 \text{ No falla por esbeltez}$$

$$\frac{\phi_c \cdot F_{cr}}{F_y} = 0.60 \longrightarrow \phi_c \cdot F_{cr} = 21.60 \text{ Ksi}$$

Resistencia de diseño axial de la columna,

$$P_d = \phi_c \cdot F_{cr} \cdot A_g = 233.28 \text{ kips} > 6 \text{ kips} \quad \text{Ok}$$

Revisión por pandeo local

$$\lambda_f = \frac{b_f}{2t_f} = 19.35 < \lambda_c = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 39.74 \quad \text{Adecuado}$$

$$\lambda_w = \frac{h}{t_w} = 34.7 < \lambda_c = 1.49 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 42.29 \quad \text{Adecuado}$$

Ratio del perfil de columna (capacidad-demanda)

$$r = 0.03 = 3\%$$

Entonces Usar Perfil para columna de **300x300** acero A36 Grado 60.

3.6 Modelo Estructural de la Edificación

3.6.1 Zapatas, Muros de Contención y Losas de Piso.

Está constituido por una estructura de acero soportada en zapatas aisladas de concreto armado. Con acero de refuerzo en la parte inferior para refuerzo por flexión.

Los muros de contención de concreto armado con refuerzo corrugado ASTM A-615, se diseñaron para resistir la fuerzas de volteo debido al desnivel del piso interior en relación al terreno natural. Las losas de piso son de concreto armado y acero de refuerzo apoyado sobre terreno compactado. La losa cuenta con juntas de dilatación de manera de prevenir fisuras por contracción.

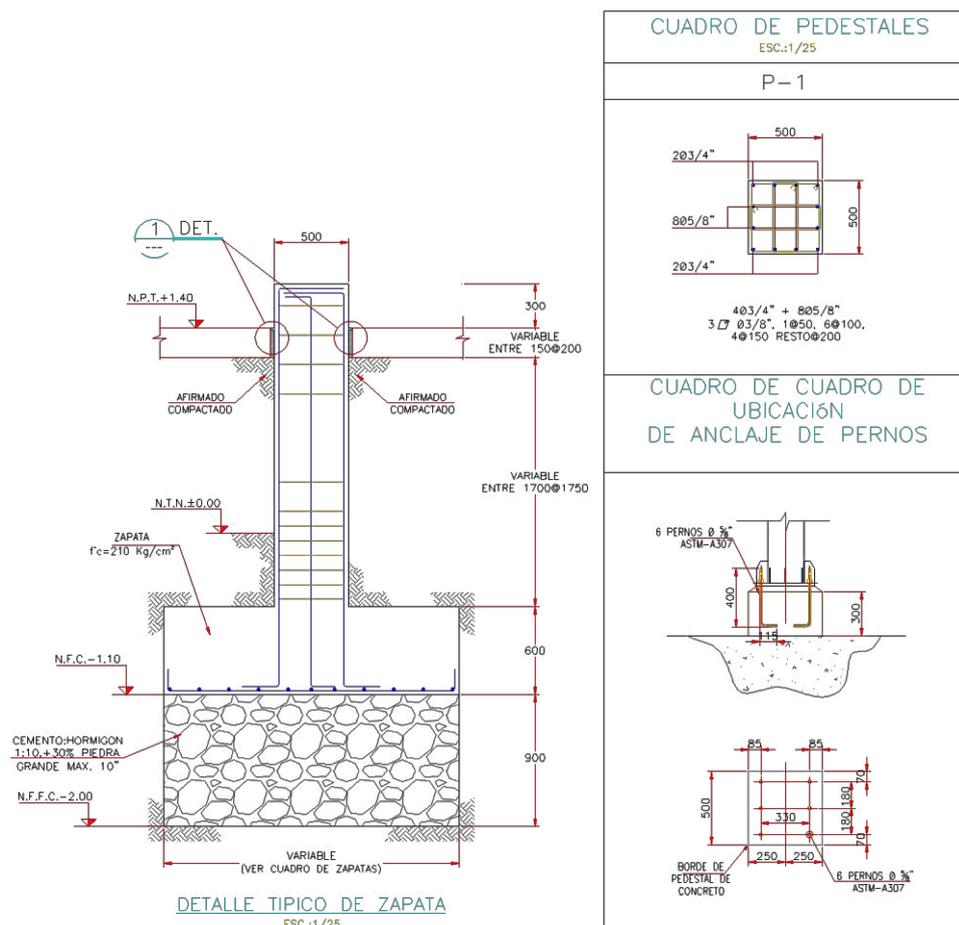


Figura 12: Detalle de Cimentación de Pedestal

Fuente: Elaborado por el autor

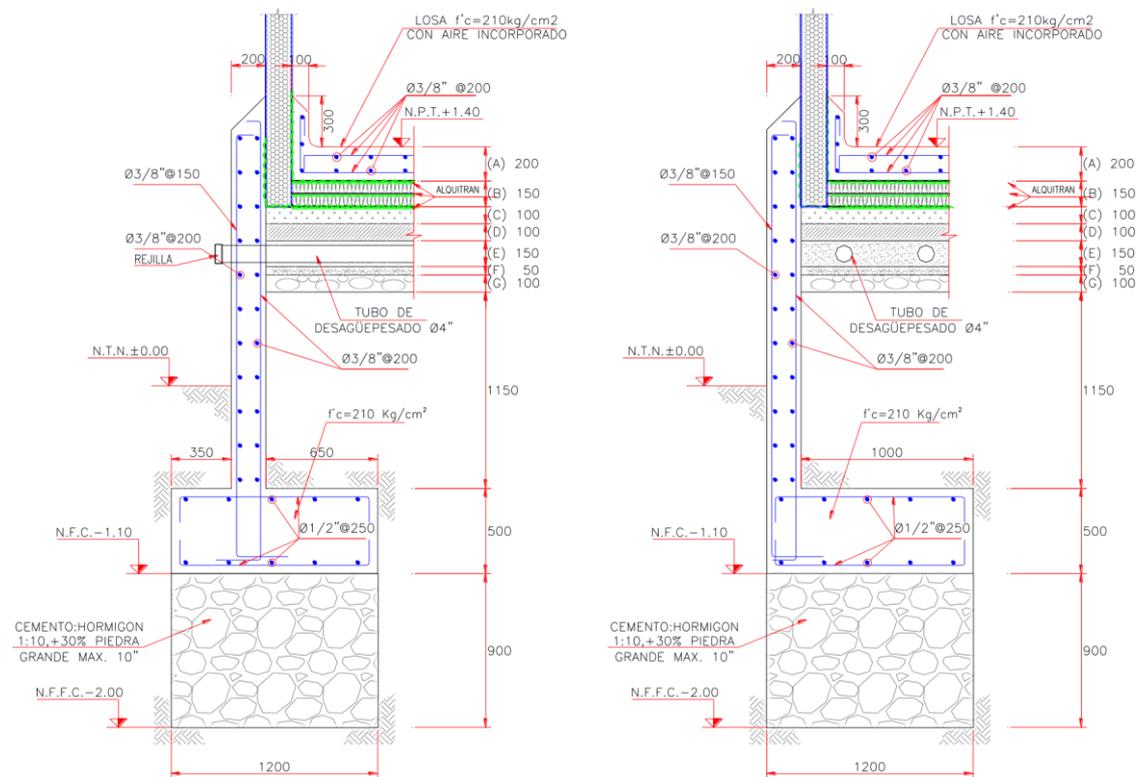


Figura 13: Detalle de Muro de Contención

Fuente: ENERGroup S.A.

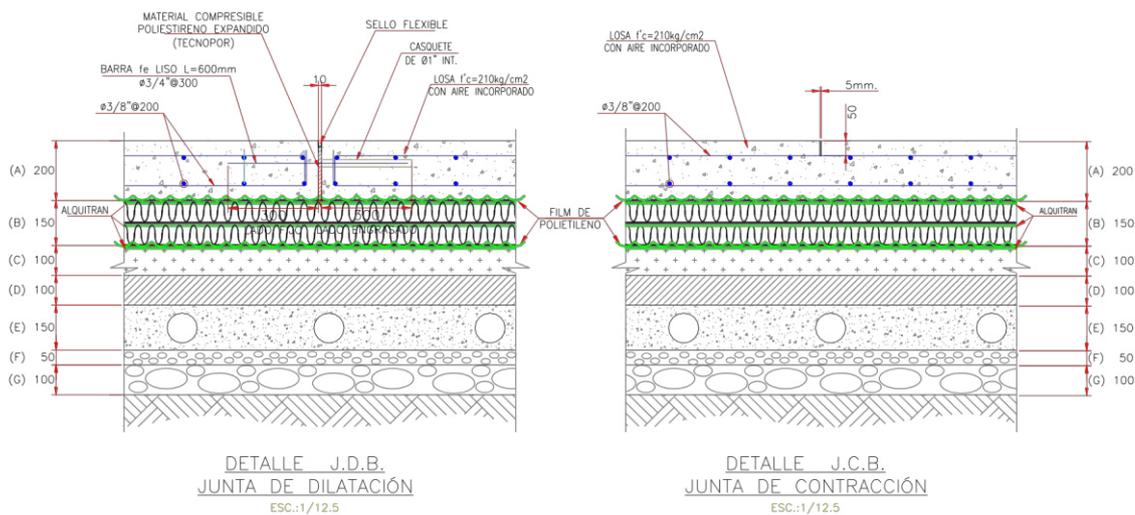


Figura 14: Detalle de Losa en piso de Cámara de Congelado

Fuente: ENERGroup S.A.

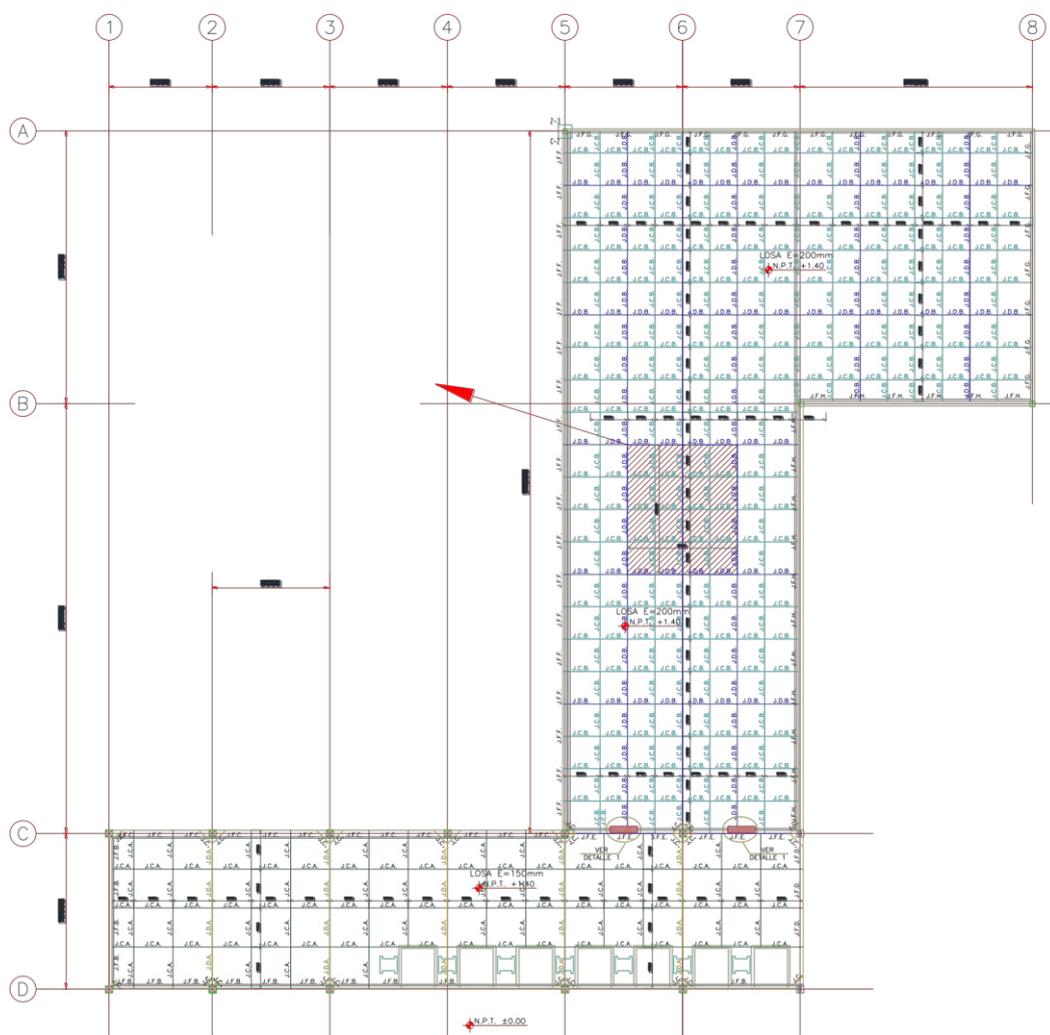


Figura 15: Plano de Losas de concreto para pisos

Fuente: ENERGroup SA

3.6.2 Antecámara y Cámara de Congelado

Está constituido por una edificación con sistema de pórticos de acero. Esta edificación no presenta irregularidades en planta y elevación según se muestran en los planos y en las figuras mostradas.

Para la estructuración de la edificación de un solo nivel en el sentido longitudinal del módulo principal se han utilizado viguetas de acero que confinan a los pórticos.

En el sentido transversal, pórticos de acero que le darán la rigidez y resistencia apropiada para controlar los desplazamientos laterales de la estructura.

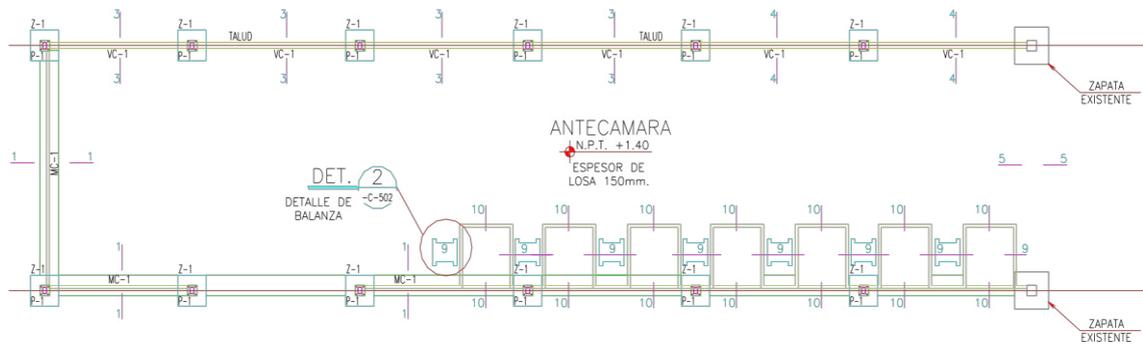


Figura 16: Planta de Cimentación en Antecámara

Fuente: ENERGroup S.A.

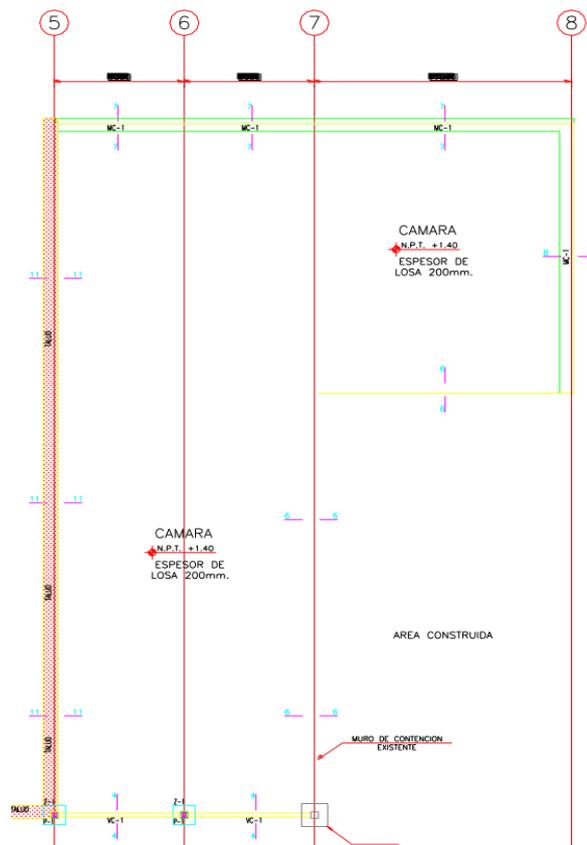


Figura 17: Planta de cimentación en Cámara de Congelado

Fuente: ENERGroup S.A.

3.7 Actividades Desarrolladas en la Obra

3.7.1 Descripción general

La Construcción de las Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y la Zona de Despacho para la Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha, fue una obra que tuvo un plazo de 89 días calendario, ejecutados durante el período del 07 de mayo a 04 de agosto del año 2014 según el cronograma de obra con el programa MS-Proyect (ver Anexo).

Siendo la empresa ENERGroup S.A. la empresa ganadora según la licitación de obra para la ejecución, la Entidad o empresa San Fernando S.A. otorgó una Orden de Servicio N° 4500169109 con fecha 28 de abril del 2014 (ver Anexo), dando inicio de obra formal el 07 de mayo del año 2014, para esta obra la empresa ENERGroup S.A. presentó al Ingeniero Residente que a la vez realizó la función de Jefe de Proyecto quien se encargó de todas las gestiones necesarias para cumplir las metas.

La obra a ejecutarse por estar dentro de una planta industrial en funcionamiento y para que ingrese la empresa ejecutora ENERGroup S.A., mediante la Gerencia de Recursos Humanos oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo, la entidad exigió varios requisitos de seguridad y calidad a tomar en cuenta para todo el personal como Ingenieros, empleados, obreros, maquinarias o materiales deben cumplir antes de iniciar sus labores en la ejecución de la obra. Dichos requisitos tienen el objetivo de cumplir la normatividad legal y reducir contingencias para San Fernando S.A., dentro de un marco de respeto de la política de ética, los derechos humanos y la seguridad de toda persona que preste servicios en dichas instalaciones; se aclara que durante toda la obra todos los días se dictaron las charlas de inducción de seguridad ocupacional a todas las personas que fueron parte de la obra y se cumplieron todos los requisitos de ley.

Las actividades del responsable de obra son:

1° Etapa, al inicio de obra:

- Recepción del terreno entregado por San Fernando S.A. a cargo del Ing. Supervisor de obra y funcionarios de la misma, apertura del cuaderno de obra
- Revisión y verificación del proyecto
- Coordinación con la supervisión para la marcha de la obra
- Programar la movilización y control de instalaciones, equipos y personal destacados a obra, en coordinación con la supervisión
- Entrega de métodos constructivos y programación al supervisor para revisión y aprobación
- Entrega al supervisor de seguridad de San Fernando S.A. la Matriz de la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC) y Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Obra
- Entrega al supervisor el Plan de Trabajo de Obra
- Requerimiento oportuno a la oficina de logística de todos los materiales de construcción para la ejecución de obra
- Coordinar los contratos con los sub-contratistas

2° Etapa, durante la ejecución de la obra:

- Dirección y control de los trabajos durante la ejecución
- Pruebas y control de calidad para los materiales ingresados a obra
- Supervisar los controles de seguridad y medio ambiente durante la ejecución de obra
- Supervisión y control de procesos constructivos
- Elaboración de metrados ejecutados, valorizaciones con informes sustentatorios para ser presentados y aprobados al supervisor
- Seguimiento de la facturación y cobro de cada valorización para continuar el flujo de caja

- Informe de actividades de obra de ser requerido por la supervisión y/o ENERGroup S.A.
- Elaboración del archivo general y estadística de la obra
- Optimizar tiempos de ejecución de obra en cada partida para mejorar las utilidades de la empresa
- Gestionar y hacer aprobar las obras adicionales con la entidad

3° Etapa, al finalizar la obra:

- Solicitud de recepción, aprobación y entrega de las obras ejecutadas ante el supervisor
- Elaboración y entrega del dossier de Calidad al supervisor de obra
- Valorización final de la obra
- Coordinar la liquidación final de obra
- Finalizar el período de ejecución

Se han elaborado cronogramas de ejecución de obra de acuerdo con las partidas del presupuesto, proponiendo planes de trabajo sistemáticos que permitieron cumplir con terminar la obra en menos del tiempo previsto.

Estando la obra dentro de una planta en funcionamiento, los horarios de trabajo se coordinaron con el supervisor de obra y el supervisor de seguridad de la planta, se estableció compatibilizar el mismo horario de los trabajadores de la planta salvo alguna necesidad de ampliar el horario en caso de vaciados de concreto u otro motivo importante para la ejecución de la obra.

El horario de trabajo fue el siguiente: de 07.30 a.m. a 05.00 p.m. de lunes a viernes con una hora de refrigerio, los días sábados de 07:30 a.m. a 02.00 p.m. y los domingos o feriados (en caso sea necesario) de 07:30 a.m. a 01.00 p.m., habiéndose previsto un supervisor de seguridad para ambas empresas. Los requisitos iniciales para ingresar a la Planta de Beneficio – Chincha de San Fernando son:

Tabla 179: Requisitos para ingreso a Planta San Fernando

REQUISITOS PARA EL INGRESO DE TRABAJADORES CONTRATISTAS	Entregado
1. Carta de la contratista para el ingreso con V°B° de la Gerencia del área contratante, donde se indique: duración, horario, lugar, tipo de trabajo y relación de trabajadores, se presentará al responsable de cada sed	✓
2. Presentar certificado domiciliario, antecedentes policiales y penales o tarjeta de identidad (fotocheck) emitido por su empresa incluyendo fecha de vigencia.	✓
3. Copia del PLAME (Planilla Mensual Electrónica) vigente y documento electrónico que acredita el pago realizado (lo emite T-Registra).	✓
4. Para aquellos no declarados en el PLAME deberán presentar su inscripción y vigencia del Seguro Regular de Salud - ESSALUD de cada trabajador (formato 25),	✓
5. Última planilla electrónica que indique : - Nombres y Apellidos; Fecha de Ingreso; Pagos de EsSalud; Pagos ONP o AFP; Seguro de Vida según Ley 29549; SCTR Salud y SCTR Pensiones (datos mínimos) de los trabajadores.	✓
6. Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo, siempre que la empresa tenga más de 20 trabajadores. (plazo : 15 días de iniciado trabajos)	✓
7. IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control de exposición de las actividades a realizar en función a Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) - revisada por contratista y validada por Jefe o Administrador, Sub Comité SST o Comité de Apoyo SST o Supervisor de SST.	X
8. Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo en caso de contar con más de 20 trabajadores, o el nombramiento de un supervisor de seguridad y salud en el trabajo.	X
9. Listado de los Equipos de Protección Personal que se deben entregar a sus trabajadores.	X
10. Certificado de Capacitación de los trabajadores en el servicio que van a desarrollar.	X
11. Vigencia del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo - Salud. - Si el contrato es con EsSalud presentar pago en Formato 25. - Si el contrato es con EPS presentar el pago respectivo.	X
12. Vigencia del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo – Pensión. - Si el contrato es con la ONP presentar el documento expedido. - Si el contrato es con una aseguradora presentar el documento respectivo.	X
13. Presentación de garantía o seguro de responsabilidad civil en caso de ingresar maquinaria y/o equipos en nuestras instalaciones que puedan generar algún siniestro.	X



Fuente: San Fernando S.A.

Documentos a presentar para ingresar Maquinarias:

□ GRUAS

1. Póliza de Responsabilidad Civil
2. Constancia del último mantenimiento de grúa, si la grúa es nueva solo se permitirá el ingreso si sus horas de trabajo no supera las 1,000 horas.
3. Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo Alto : Salud y Pensiones ; en donde figuren el operador de la grúa y sus ayudantes.
4. Constancia/certificado del operador de grúa
5. Constancia/certificado del rigger.
6. Grilletes, Cables y Eslingas en perfecto estado donde se pueda verificar la capacidad de carga según las modalidades de carga.
7. Procedimiento de la maniobra a realizar. Incluir tabla de carga, capacidad de grúa e información de la carga.

□ Otras Máquinas

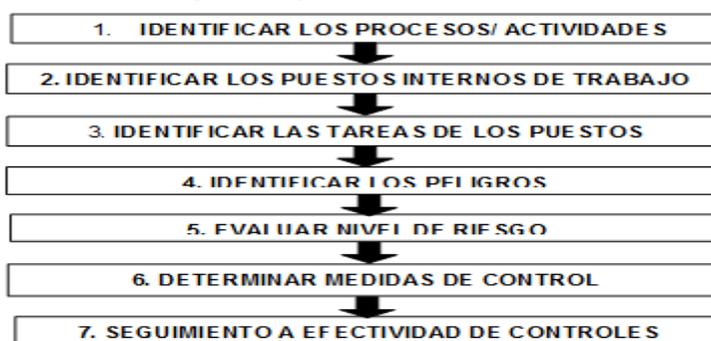
1. Constancia del último mantenimiento de la maquinaria o equipo. No es válido el Check List Diario.
2. Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo Alto : Salud y Pensiones ; en donde figuren el operador de la máquina y/o equipo.
3. Constancia/certificado del operador (en caso de equipo de izaje o maquinaria pesada).
4. Equipo extintor en perfecto estado (de preferencia Tipo : PQS; Peso 9 kg mínimo).

IPERC (Información para terceros)

Tabla 18: Identificación de Peligros

METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Etapas del proceso de evaluación:



Fuente: ENERGroup S.A.

Tabla 191: Identificar de peligros

CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

I. MECANICOS	II. LOCATIVOS	III. ELECTRICOS
Pisos resbaladizos / dispares Caída de herramientas / objetos desde altura Caída de personas desde altura Peligros de partes en maquinas en movimiento. Herramienta defectuosa Maquinas sin guarda de seguridad. Vehículos en movimiento Altura inadecuada sobre la cabeza Pisadas sobre objetos punzo cortantes. Proyecciones de materiales, objetos	Falta de señalización Falta de orden y limpieza Almacenamiento inadecuado Superficie de trabajo defectuosas Escaleras, rampas inadecuadas. Andamios inseguros Techos defectuosos Cargas o apilamientos inseguros Cargas apoyadas contra muros Estructuras altas no sujetadas	Contacto eléctrico directo Contacto eléctrico indirecto Electricidad estática.
IV. FISICO QUIMICOS	V. FISICOS	VI. QUIMICOS
Fuego y explosión de gases Fuego y explosión de líquidos Fuego y explosión de sólidos Fuego y explosión de combinados	Ruido Vibración Iluminación Temperaturas bajas, altas Radiación Ultravioleta	Polvos Humos Neblinas Gases y vapores Sustancias químicas (líquidas y sólidas)
VII. BIOLÓGICOS	VIII. ERGONÓMICOS	
Virus Bacterias Hongos Parásitos Vectores	Posturas inadecuadas Manipulación Manual de cargas Sobreesfuerzos Dimensiones inadecuadas Trabajo prolongado de pie Movimientos repetitivos	

Fuente: San Fernando S.A.

Tabla 202: Valores de peligro

Índice de probabilidad (IP)

VALOR	Indice de Personas Expuestas (IPE)	Indice de Capacitación y Entrenamiento (ICE)	Indice de Duración de Exposición (IDE)	Indice de Efectividad de Controles (IEC)
1	De 1 – 3 personas	personal capacitado y entrenado controla el riesgo	Menos de 2 horas en toda la jornada	Medida de control adecuada
2	De 4 – 8 personas	personal capacitado controla el riesgo	Más de 2 y hasta 4 horas en toda la jornada	Medida controla el riesgo pero no da una sensación de seguridad total
3	De 9 – 15 personas	personal capacitado no controla el riesgo	Más de 4 y hasta 8 horas en toda la jornada	Medida de control inadecuada, no controla el riesgo
4	Mayor a 15 personas	personal no capacitado	Más de 8 horas en toda la jornada	No se ha implementado una medida de control

Fuente: San Fernando S.A.

Índice de Severidad (IS)

Tabla 21: Parámetros del Índice de Severidad (IS)

VALOR	SEGURIDAD	SALUD
1	Lesión sin incapacidad	Efectos dañinos para la salud reversibles
2	Lesión con incapacidad temporal	Efectos dañinos para la salud severos pero reversibles
3	Lesión con incapacidad permanente	Efectos dañinos para la salud irreversibles
4	Mortal (Fatal)	Mortal o enfermedad que deshabilita de por vida

Nivel de Riesgo = NR

Donde NR = IP*IS

Nivel de Riesgo	Significado
48 - 64	Intolerable
32 - 47	Importante
16 - 31	Moderado
5 - 15	Tolerable
4	Trivial

Fuente: San Fernando S.A.

Por parte de la empresa ENERGroup S.A. con su representante en la obra el Ingeniero Jefe de Proyecto cumplió en presentar todos los requisitos exigidos por la entidad; para autorizar y dar inicio a la ejecución de la obra por parte de la supervisión de la entidad a cargo del Ing. David García, se procede a ejecutar la obra a cargo del Ingeniero Residente que a la vez realizó la función como Jefe de Proyecto, a continuación se señalan las actividades realizadas a cargo del responsable de obra:

3.7.2 Obras Preliminares y Seguridad

La construcción de las obras civiles se dan inicio con los trabajos preliminares de:

3.7.2.1 Movilización de equipos y herramientas

Se gestionó con anterioridad el abastecimiento y traslado de todos los equipos y herramientas como equipos de protección personal reglamentarios (uniformes completos epp's) para 50 obreros, tableros eléctricos reglamentarios, cables o extensión eléctrica industrial de diferentes calibres, máquinas de soldar, andamios con garruchas y tabloneros reglamentarios, malla y cinta de señalización, luminarias para trabajos nocturnos, taladros, arnés, etc.

También se ubicó en una zona adecuada colindante al área de la obra un contenedor de 12 pies de longitud acondicionada para la oficina del Jefe de Proyecto (Residente), Supervisor de Seguridad, Administrador de Obra, asimismo se ubicó otro contenedor de 12 pies acondicionado para el almacenero donde estén protegidos los equipos y materiales de mucho valor.

3.7.2.2 Seguridad y Salud

Este ítem es uno de los más importantes de nuestra empresa, dentro del Staff profesional ENERGroup S.A. designó a un Ing. Supervisor encargado de la Seguridad y Salud para toda la ejecución de la obra, con quien se cumplió en entregar a la entidad

San Fernando S.A. todos los requisitos que exige la política de seguridad de dicha empresa, se entregó la Matriz de la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC) y Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Obra con los parámetros que exige la entidad.

Dentro del proceso diario de la Seguridad de la Obra, tanto el Ing. Residente o Jefe de Obra en conjunto con el Ing. Supervisor de Seguridad implantaron las charlas de seguridad diarias a todo el personal dando hincapié a cada especialidad de trabajo del día, resaltando el proceso correcto para ejercer dicho trabajo y evitar de esta maneja cualquier accidente.

Las obras civiles se ejecutaron casi a nivel cero o sobre el terreno plano, salvo algunas excavaciones de zapatas y cimientos a una profundidad de 2 m., esto hace que según el estudio completo del IPERC califica toda la obra como un nivel de riesgo bajo o medio.

3.7.2.3 Almacén, comedor y vestuario

Se ubicó otro contenedor de 12 pies de longitud acondicionado para el almacenero donde se guardaron y protegieron los equipos y materiales de mucho valor. Conforme al reglamento de G050 y conforme a la política de seguridad de la Empresa San Fernando S.A. y por estar dentro de una planta de procesamiento en funcionamiento, se decidió utilizar el comedor existente de la entidad para los obreros y personal en general de la obra.

También conforme al reglamento G050 se acondicionaron los ambientes para vestuarios de todos los obreros en una zona colindante a la zona de la obra, sin afectar la obra ni la planta existente en funcionamiento.

3.7.2.4 Servicios Higiénico para la Obra

Debido a la cantidad de obreros y personal profesional en la obra, se contrató los servicios de 03 baños portátiles químicos de la empresa Gestión de Servicios Ambientales S.A.C. (DISAL), y

los servicios de duchas y lavaderos se realizaron en los baños existente de la planta en coordinación con San Fernando S.A.

3.7.2.5 Trazo y Replanteo Inicial y durante la ejecución de la obra

Esta partida es una de las más importantes debido a que es una obra de precisión ya que se tiene estructuras metálicas que van empernadas a los pedestales o columnas, también las losas de cámaras de congelado y zona de despacho deben ser pisos industriales súper planos.

El control topográfico tiene que ser de principio a fin hasta la entrega de obra, esto se logra utilizando una estación total en perfecto estado de mantenimiento, con error al segundo en grados y error a la milésima en distancia. El proceso se inicia realizando un levantamiento topográfico de lo existente, se busca una o dos líneas base de apoyo con puntos de controles fijos e inamovibles, luego se baja la información de la estación total a la PC con un programa especial y AutoCAD, se procede a insertar el plano de arquitectura y estructuras del proyecto y se generan los puntos con coordenadas.

Dicha información con coordenadas del AutoCAD se sube la información a la estación total, de ahí se envía la información en campo para cualquier punto, vértice, elemento estructural, perno de anclaje, niveles o capas de los pisos, etc. Con total precisión. De este trabajo depende mucho el resultado óptimo de la obra. La precisión debe ser tal que la verticalidad y horizontalidad de todos los elementos estructurales sea perfecta sin errores, este control se realiza antes de la construcción de cada elemento y llenando la ficha o formato de cada etapa como control de calidad (ver anexos) para ser aprobados por el Ing. Supervisor de la entidad.

La precisión debe ser tal que hasta los pernos de anclaje de todos los pedestales o columnas, deben ser ubicados por coordenadas que envía la estación total; así aseguras que la estructura

metálica que viene encima, calzará perfectamente y así se ahorra mucho tiempo en ejecutar la obra.

Se recomienda que para este tipo de obras industriales, siempre se debe utilizar una estación total.

3.7.3 Movimiento de Tierras

3.7.3.1 Demoliciones y Remociones

Dentro del proyecto como parte de una ampliación de la Planta existente de San Fernando S.A. existía unas oficinas de un solo nivel de una zona denominada casa-planta que fue demolida conforme a toda la zona que era parte de la obra según los planos; también existía una zona colindante a la planta existente como parte de una zona de despacho y zona para apilar los montacargas y/o elevadores eléctricos cuyas baterías eran cambiadas constantemente, dichas zonas tenían una cobertura lateral y techo de calaminas tipo TR4 con una pequeña estructura metálica y también unas oficinas construidas con drywall que fueron totalmente demolidas para construir el nuevo proyecto de la ampliación. Para estas demoliciones se coordinó con la supervisión y fue aprobado ejecutarla con el personal adecuado para dicho trabajo que no ocasionó ningún riesgo.

Las remociones realizadas en un área aproximada de 3,500.00 m² como parte del proyecto y zonas aledañas para tener más accesibilidad, remoción de plantas, árboles, postes, etc. fue realizada con una maquinaria pesada denominada cargador frontal CAT 962H y 05 volquetes de 17 m³ cada uno para la eliminación del desmonte, dichas maquinarias y operadores presentaron todos los documentos que exige la entidad para que ingrese y operen en la obra correctamente.

3.7.3.2 Excavaciones

Uno de factores importantes y como estrategia para disminuir los tiempos de ejecución de obras en excavaciones es, analizar los diseños de los planos para establecer la maquinaria adecuada para este trabajo, se decidió utilizar una excavadora oruga marca CAT 325DL

con una cuchara de 1.20 m. de ancho y 11.00 m. de alcance útil que facilitó los trabajos en tal sólo 02 días de trabajo se excavó todas las cimentaciones de zapatas, cimientos de muros de contención y cimientos para las bases de los niveladores de andén en la zona de despacho.



Figura 18: Compactación de zanjas de cimentación

Fuente: Elaborado por el autor

Asimismo se contaba con 03 volquetes de 17 m³ de capacidad para la eliminación del desmonte producto de las excavaciones; dichas maquinarias y operadores presentaron todos los documentos que exige la entidad para que ingresen y operen en la obra correctamente. En coordinación con la supervisión fueron aprobados todos los protocolos de calidad en topografía, ejes, niveles, etc. (ver anexos).



Figura 19: Excavación de zanjas para cimentación

Fuente: Elaborado por el autor

3.7.3.3 Rellenos masivos

Los rellenos fueron realizados según las normas en capas de 20 cm. de espesor con afirmado tamizado de una cantera conocida como cantera Giorfino y Pampa de Ñoco ubicada en Chíncha, se adjunta en los anexos el certificado de calidad del afirmado; estos rellenos en capas de 20 cm. hasta llegar al nivel del fondo del piso de concreto, se aplicó con afirmado tamizado con un PH óptimo y también se verificó la densidad en campo, sólo se realizó en la zona de despacho ya que en las cámaras tiene otro diseño.



Figura 20: Relleno con afirmado seleccionado

Fuente: Elaborado por el autor

El proceso de compactación fue con una motoniveladora y luego ingresaba rápidamente el rodillo vibratorio de 10 toneladas, la compactación fue controlada constantemente con los protocolos de calidad en las inspecciones de obra antes, durante y después de ejecutar los trabajos, este ítem es muy importante en este tipo de obras, ya que el control topográfico define los niveles de toda la obras, los ejes, el piso terminado debe estar totalmente nivelado ya que sobre ellos se ejercerán una planta industrial con equipos modernos de alta gama y alto costo. En coordinación y con la presencia del Ing. supervisor se realizó el Ensayo de Densidad de Campo según la Norma ASTM D-1556 cuyo resultado es satisfactorio debido al seguimiento minucioso en la ejecución de la obra con un porcentaje de compactación de 100.7%, 100.2% y 100.6%.

También se realizó el Ensayo de Compactación Proctor según la Norma ASTM D-1557, cuyo resultado es: máxima densidad seca 2.11 gr/cm³ y el óptimo Contenido de Humedad 6.5%, estos ensayos fueron contratados por ENERGroup S.A. y realizados por la empresa denominada Estudio de Mecánica de Suelos y Geotécnico de Suelos S.A.C. (MSGEO), los certificados se adjuntan en los anexos.



Figura 21: Relleno y nivelación de terreno con afirmado

Fuente: Elaborado por el autor

3.7.3.4 Rellenos para tratamiento de piso en Zona de Cámaras

Los rellenos en esta zona tienen un diseño muy especial conformado por capas de diferentes materiales, formando una especie de “sánguche”, que va a recibir todo el peso de la cámara de congelado a una temperatura de menos 25°C, y el piso es de concreto armado con un espesor de 20 cm. con aire incorporado al 5%, esto hace que el piso funcione como una losa flotante, el diseño de las capas o “sánguche” es según el siguiente detalle:

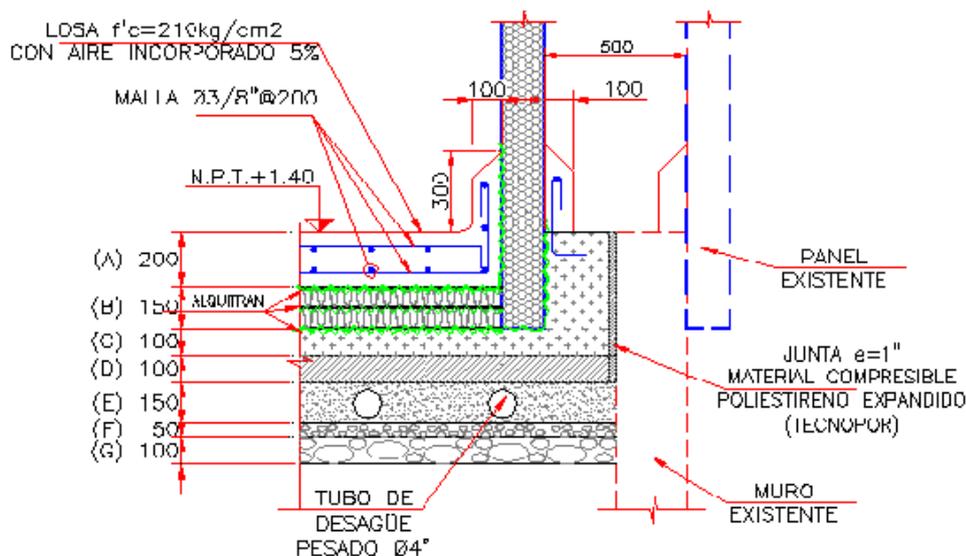


Figura 22: Relleno para base del piso en Cámaras de Congelado

Fuente: ENERGroup S.A.

<u>LEYENDA</u>	
(A)	LOSA ARMADA $f'c=210\text{kg/cm}^2$ CON AIRE INCORPORADO 5%
(B)	AISLAMIENTO DE PISO (2 PLANCHAS DE POLIESTIRENO TRASLAPADAS, DE 75 mm)
(C)	CONCRETO POBRE $f'c=100\text{ Kg/cm}^3$
(D)	MATERIAL AFIRMADO COMPACTADO 95%
(E)	ARENA APISONADA GRUESA CON TUBO PVC PESADO $\varnothing 4''$
(F)	PIEDRA (1/4", 1/2") COMPACTADA
(G)	PIEDRA DE MAYOR TAMAÑO (3/4") COMPACTADA

- A. Losa armada.-** El piso de la zona de cámaras de congelado con espesor de 20 cm. fue con concreto premezclado de la empresa UNICON, cuya planta concretera se encuentra a 25 minutos de la obra, para este piso en especial se solicitó un concreto con Slump 5" con bomba telescópica debido a la extensión y al poco tiempo que se debe vaciar el concreto, se solicitó un concreto con aire incorporado al 5% debido a que esta losa trabajará toda su vida útil a bajas temperaturas -25° , la resistencia final del concreto debe ser de $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ con cemento tipo I con doble malla de acero de refuerzo $\varnothing 3/8'' @ 0.20\text{ m}$.

Por ser una losa de grandes extensiones, el piso se vació en 2 etapas, la primera etapa fue el área comprendida entre los Ejes B-C con Ejes del 3 al 5, generando una junta de construcción en el Eje B donde se aplicó un sistema de acero de transferencia dowells con varillas de $\varnothing 3/4$ ". La segunda etapa fue el área comprendida entre los Ejes A-B con Ejes del 3 al 6. Cabe señalar que en esta etapa es muy importante el control topográfico por tratarse de una losa industrial súper plana.



Figura 23: Acero de refuerzo en Piso de Cámaras de Congelado

Fuente: Elaborado por el autor

El procedimiento del acabado fue con reglas de aluminio para homogeneizar los niveles y luego con plato y finalmente con la alisadora para dejar el piso terminado semi pulido para las cámaras de congelado; inmediatamente a las horas de fraguado se procedió a cortar el piso para generar las juntas y luego se aplicó el curado con agua por 5 días continuos utilizando mantas especiales.

La cámara de congelado según el diseño del proyecto, cuenta con un sistema de paneles laterales y techos auto soportados por los Racks (acero inoxidable) que van dentro de la cámara, para este caso el proceso constructivo en la losa se deja un espacio de 17.5 cm. de espesor vacío donde encajarán luego los paneles laterales de la cámara de congelado.

- B. Aislamiento de piso (02 planchas de poliestireno traslapadas de 75 mm. c/u).**- Para que funcione correctamente el diseño de una cámara de congelado depende mucho de la hermeticidad que se pueda lograr, la figura que comúnmente se conoce es como “una caja de chupetes” de tecnopor, a nivel macro para una cámara de congelado esto funciona con paredes laterales $e=15\text{cm}$. prefabricados a base de poliuretano con láminas exteriores metálicas que brindan una densidad de 38 kg/m^3 , el techo con unos paneles termotecho prefabricados de $e=15\text{cm}$. a base de poliestireno con láminas exteriores de metal que brinda una densidad de 38 kg/m^3 y el piso en este caso con planchas de poliestireno con un espesor total de 15 cm . y una densidad de 30 kg/m^3 para que resista todo el peso del piso de concreto armado y los Racks metálicos con productos terminados de la cámara de congelado. Todas las uniones de estos paneles tienen que ir sellados y pegados con poliuretano líquido que debe generar hermeticidad para mantener el frío interno en cámaras.



Figura 24: Aplicación de poliestireno en piso de Cámaras de Congelado

Fuente: Elaborado por el autor

Esta etapa es muy importante para que funcione todo el diseño de frío y no existan fugas, la supervisión debe ser minuciosa y precisa. El proceso constructivo de esta capa son planchas de poliestireno de $1.20 \times 2.00 \times 0.075\text{ m}$. que van encima de la capa C, sobre la capa C (concreto $F'c=100\text{ kg/cm}^2$) se aplica una mano de alquitrán líquido y sobre ella se pega el

polietileno (plástico común) para sobre ella colocar en forma traslapada las planchas de poliestireno, nuevamente sobre ellas se aplica alquitrán y se pega el polietileno (plástico común) bien sellada para que sobre ella viene la doble malla de acero de refuerzo, tener en cuenta que el polietileno debe sobrepasar 1.20 m. e ir pegado al panel de pared para que en el momento del vaciado de concreto en los zócalos sanitarios, este sirva de protección del panel y no se dañe por la salpicadura del concreto.

- C. Concreto pobre $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$.**- Es una capa de 10 cm. de espesor según el diseño del proyecto que es importante, ya que nivela totalmente los estratos o capas inferiores para recibir la capa B donde se ubican las planchas de poliestireno y debe estar totalmente nivelado. El proceso constructivo para esta etapa es: luego de la capa D se tiene que nivelar minuciosamente con la estación total y un nivel electrónico o mecánico, establecer hitos o estacas cada 3.00 m., una vez aprobada por supervisión la nivelación del solado de concreto pobre se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento.

El concreto utilizado fue premezclado y abastecido por la empresa UNICON que cuenta con una planta en Chincha, esto debido a la gran magnitud del área en la zona de las cámaras de congelado. Luego del vaciado de concreto al finalizar se procedió al curado con agua y mantas durante 5 días.

- D. Material afirmado compactado al 95%.**- Es una capa intermedia que sirve como nivelante de las capas inferiores que con un espesor de 10 cm. estabiliza el suelo para ser compactado con plancha compactadora conforme a lo establecido por las normas del RNE y ASTM que como mínimo el grado de compactación para este caso debe ser 95%. No aplicar rodillo vibratorio.

Gracias al seguimiento y dirección minucioso por parte del Jefe de Proyecto como en todas las etapas de la obra se llegó a obtener una compactación óptima cuyo resultado fue de 98%, también se realizó el

Ensayo de Compactación Proctor según la Norma ASTM D-1557 y también el Ensayo de Densidad de Campo según la Norma ASTM D-1556, estos ensayos fueron contratados por ENERGroup S.A. y realizados por la empresa denominada Estudio de Mecánica de Suelos y Geotécnico de Suelos S.A.C. (MSGEO), los certificados se adjuntan en los anexos.

- E. Arena apisonada gruesa con tubo PVC pesada de $\varnothing 4''$.**- Esta capa de arena gruesa debe ser totalmente lavada y limpia de sales e impurezas orgánicas, y con la tubería PVC pesada de $\varnothing 4''$ tiene un espesor total de 15 cm., el procedimiento constructivo es: sobre la capa F que es de piedra chancada de $\varnothing 1/2''$ y $\varnothing 1/4''$ totalmente niveladas, se trazan ejes cada 80 cm. según los planos aprobados del proyecto por donde pasarán las tuberías de PVC pesadas llamadas “tubería de venteo”, esta tubería debe estar con agujeros de $\varnothing 1/4''$ de espesor en la parte inferior de cada 40 cm. a lo largo de todo el trayecto de la tubería.



Figura 25: Sistema de tuberías de venteo bajo el piso de Cámaras de Congelado

Fuente: Elaborado por el autor

Estas tuberías de venteo tiene que salir hacia el exterior del muro de contención según los planos, trabajan de a dos filas unidas por codos en el fondo del tramo (en forma de U), cada fila de la tubería de venteo debe estar distanciada a 80 cm. al eje cada una, de tal modo que por el exterior todas las tuberías de venteo se unirán a un solo sistema de ventilación que unirá toda la red de tuberías, y mediante un motor se aplicará aire y

este pasará por todas las tuberías, el aire interior evitará que la poca cantidad de agua producto del frío de la cámara de congelado no se congele, y por el contrario este aire inducido ventilará todas las paredes internas de la tubería. Por la experiencia en construir muchas plantas de congelado, aun así con este diseño, el agua resume siempre por la tubería hacia el exterior en forma mínima.



Figura 26: Tubería PVC 4" para sistema de venteo

Fuente: Elaborado por el autor

Una vez colocada todas las tuberías de venteo, se procede a colocar la arena gruesa cubriendo todas las tuberías hasta llegar a un espesor total de 15 cm. y se procede a apisonar o compactar en forma normal, se recomienda no aplicar rodillo vibratorio. Se tiene que nivelar minuciosamente con la estación total y un nivel electrónico o mecánico, establecer hitos o estacas cada 3.00 m., una vez aprobada por supervisión, la nivelación de la capa E se procede a firmar los protocolos del procedimiento de calidad.

- F. Piedra ($\phi 1/4''$ y $\phi 1/2''$) compactada.-** Esta capa de piedra es de un espesor de 5 cm., puede ser con piedra chancada o confitillo totalmente lavado y limpio de sales e impurezas orgánicas para no contaminar la arena gruesa y afirmado que son capas colindantes. Debe ser compactada y nivelada minuciosamente con un nivel electrónico o mecánico, establecer hitos o estacas cada 3.00 m., una vez aprobada por supervisión, la nivelación de la capa F se procede a firmar los protocolos del procedimiento de calidad

y seguir con la construcción de la siguiente capa. Es muy importante señalar que el diseño de la tubería de venteo cumple también la función de sumidero de alguna lágrima de agua que vierta dentro de la tubería, estas pequeñas gotas de agua discurren por los orificios $\varnothing 1/4$ " ubicadas en la parte inferior del tubo, y la capa F precisamente está diseñada para cumplir la función como drenaje de estas gotas de agua, que, por gravedad discurren hacia la capa G y hacia la capa H donde prácticamente esas gotas desaparecen y no afectan a todo el diseño del "sánguche".

G. Piedra de mayor tamaño ($\varnothing 3/4$ ") compactada.- Esta capa va sobre la sub rasante, tiene un espesor de 10 cm., va en toda el área de la cámara de congelado como parte del llamado "sánguche", en esta capa generalmente se utiliza piedra chancada de $\varnothing 3/4$ " y $\varnothing 1$ ", deben ser totalmente lavadas y limpias de sales e impurezas orgánicas para no contaminar la arena gruesa y afirmado que son capas colindantes.

Conforme a los planos del proyecto esta capa se inicia en el nivel +0.55 m. ya que el piso terminado de la cámara llega al nivel +1.40 m., esta capa debe ser compactada y nivelada minuciosamente con un nivel electrónico o mecánico, establecer hitos o estacas cada 3.00 m., una vez aprobada por supervisión, la nivelación de la capa G se procede a firmar los protocolos del procedimiento de calidad y seguir con la construcción de la siguiente capa.



Figura 27: Capas de afirmado y piedra chancada en piso de Cámaras
Fuente: Elaborado por el autor

H. Sub rasante.- Es la capa que va conformada por afirmado tamizado en capas de 20 cm. de espesor con un rodillo vibratorio de 10 toneladas según las normas ASTM y RNE, esta capa nace del terreno natural que también debe ser tratada o compactada y tiene que llegar hasta el nivel +0.55 m. conforme a los planos aprobados del proyecto, en este caso el nivel +-0,00 fue el nivel del terreno natural aproximadamente, el piso terminado de las cámaras de congelado es de +1.40 m. quiere decir que esta capa de sub rasante con afirmado llegó al nivel +0.55 m.



Figura 28: Compactación de pisos en capas de 20 cm. con afirmado

Fuente: Elaborado por el autor

El afirmado tamizado se obtuvo de una cantera conocida como Cantera Giorfino y Pampa de Ñoco ubicada en Chincha, se adjunta en los anexos el certificado de calidad del afirmado.

En coordinación y con la presencia del Ing. supervisor se realizó el Ensayo de Densidad de Campo según la Norma ASTM D-1556 cuyo resultado es positivo debido al seguimiento minucioso en la ejecución de la obra con un Porcentaje de Compactación de 100.7%, 100.2% y 100.6%.

También se realizó el Ensayo de Compactación Proctor según la Norma ASTM D-1557, cuyo resultado es: máxima densidad seca 2.11 gr/cm³ y el óptimo Contenido de Humedad 6.5%, estos ensayos fueron contratados por ENERGroup S.A. y realizados por la empresa denominada Estudio de

Mecánica de Suelos y Geotécnico de Suelos S.A.C. (MSGEO), los certificados se adjuntan en los anexos.



Figura 29: Ensayo de Compactación Proctor Modificado

Fuente: Elaborado por el autor

3.7.3.5 Eliminación de desmonte

Como parte de la ejecución del proyecto, desde la demolición de edificaciones existentes y producto de las excavaciones de los cimientos de las zapatas, vigas de cimentación y excavación de los cimientos de los muros de contención, sale como resultado el desmonte el cual se debe eliminar, para tal fin se utilizó una excavadora oruga marca CAT 325DL y 05 volquetes de 17 m³ de capacidad cada uno.

El material de desmonte producto de las demoliciones y los desechos de plantas y árboles, fueron descargados en un relleno sanitario autorizado a 25 km. de la obra, mientras que el desmonte de producto de las excavaciones al ser tierra de chacra sin sulfatos, fueron descargadas en terrenos cercanos a la obra de propiedad de la Entidad a fin de mejorar y nivelar la zona.

3.7.4 Obras de Concreto Simple:

3.7.4.1 Solado de concreto $F'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ en Zapatas, Vigas de Cimentación y Muros de Contención

El solado trabaja como un falso cimientado para todas las estructuras señaladas, esta partida tiene por finalidad cumplir lo establecido en las recomendaciones del estudio de suelos y según el diseño en los planos, las Zapatas tienen un solado con una altura de 90 cm. Llegando al nivel -1.10 m., el concreto fue premezclado con una resistencia a la compresión de $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$, fue abastecido por la concretera UNICON con su planta en la ciudad de Chincha a 25 minutos de la obra. El solado de la Viga de Cimentación fue de una altura de 10 cm. a lo largo y ancho de dicha estructura.



Figura 30: concreto premezclado $F'c=140\text{kg/cm}^2$ para solado de cimientos

Fuente: Elaborado por el autor

El solado del Cimiento de los Muros de Contención fueron diseñados con un peralte de 90 cm. igual que de las Zapatas; con la finalidad de alinear el solado y el cimiento del muro de contención, se encofró esta base para facilitar así el desarrollo de la estructura del refuerzo de acero corrugado y el concreto del muro. Siempre supervisando los trabajos topográficos con la estación total y nivel óptico de precisión, una vez aprobada por supervisión, se procede a firmar los protocolos del procedimiento de calidad, antes y después del vaciado de concreto. Se

sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.

3.7.4.2 Solado de Concreto en Piso de Cámara de Congelado

Esta partida tiene una particularidad que corresponde a la denominada capa C del “sánguche” de la zona de cámaras de congelado, este solado fue diseñado con un espesor de 10 cm. cuyo concreto tiene una resistencia a la compresión de $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$, también fue un concreto premezclado.

Como toda etapa en la zona de cámaras es importantísima y se tiene que nivelar minuciosamente con la estación total y un nivel óptico electrónico o mecánico, establecer hitos o estacas cada 3.00 m., una vez aprobada por supervisión la nivelación del solado se procede al vaciado del concreto y se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento.

3.7.4.3 Losa de piso (Zona de Despacho) H=15 cm.

Esta losa fue diseñada con un espesor de 15 cm. el concreto tiene una resistencia a la compresión de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento Tipo I, se utilizó concreto premezclado de la empresa UNICON con sede en la ciudad de Chincha, por ser un área de regular magnitud se logró vaciar en un solo día, posteriormente al vaciado se procedió a realizar los cortes para las juntas de contracción según el diseño en los planos, en forma paralela se realizó en curado respectivo con agua y mantas durante 5 días consecutivos.

El acabado del piso fue semi pulido con alisadoras especiales, se dejaron los espacios para los niveladores de andén y balanzas según los planos, la superficie de este piso soportará una temperatura de $+5^\circ\text{C}$ que corresponde a la zona de despacho de producto terminado. A diferencia del piso de la zona de cámaras de congelado, no lleva

acero de refuerzo ni aire incorporado, existen clientes que desean mejorar el tiempo de vida de los pisos y nosotros como empresa ENERGroup S.A. recomendamos que se utilice un endurecedor de cuarzo MasterTop o similar en el concreto para el acabado superficial para evitar la abrasión y aumenta la durabilidad del piso. En esta obra no se aplicó este aditivo al piso, pero sí posteriormente a la entrega de obra, la entidad instaló en el piso un mortero denominado Ucrete. Se sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.

3.7.5 Obras de Concreto Armado

Todas las estructuras están diseñadas según la zona y conforme a las recomendaciones del estudio de suelos, las obras de concreto armado están conformadas por las siguientes estructuras:

3.7.5.1 Zapatas

Las zapatas fueron diseñadas con las siguientes medidas según el proyecto aprobado:

Largo = 1.60 m.

Ancho = 1.60 m.

Altura = 0.60 m.

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F_y=4,200$ kg/cm² con Grado 60° y está diseñada con una malla de $\varnothing 5/8"$ @ 0.20 m. en ambos lados; el diseño del concreto para esta partida es concreto premezclado con una resistencia de $F_c=210$ kg/cm² con cemento Tipo I; como se tiene el falso cimientado se aprovecha este elemento y como parte del proceso constructivo se realiza:

- a) Se marcan los ejes vertical y horizontal de las zapatas en el falso cimientado, desde la estación total se mandan los puntos con coordenadas para cada zapata, luego se marcan los lados de las zapatas 1.60 x 1.60 m. y se procede a encofrar, esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor. En paralelo ya se debe tener armado el castillo del acero de refuerzo de los pedestales (columnas) y vigas de cimentación.

b) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procedió a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra. Se sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.

3.7.5.2 Muro de contención

Está compuesto por un cimiento corrido de concreto armado, el diseño tiene las siguientes medidas:

Largo = en toda la distancia del cimiento.

Ancho = 1.20 m.

Altura = 0.50 m.



Figura 31: Acero de refuerzo para Muros de Contención

Fuente: Elaborado por el autor

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ con Grado 60° y está diseñada con doble malla tipo canastilla de $\varnothing 1/2'' @ 0.20 \text{ m.}$ en ambos lados; el diseño del concreto para esta partida se utilizó concreto premezclado con una resistencia de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento Tipo I; como se tiene el falso cimiento, se aprovecha este elemento, y como parte del proceso constructivo se realizan las siguientes actividades:

a) Se marcan los ejes vertical y horizontal del cimiento del muro de contención en el falso cimiento, desde la estación total se mandan los puntos con

coordinadas para cada tramo de cimiento, luego se marcan los lados del cimiento 1.20 m. y se procede a encofrar, esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor. En paralelo ya se debe tener armada la doble malla del acero de refuerzo del muro de contención e izarlas.



Figura 32: Concreto para Cimiento de Muro de Contención

Fuente: Elaborado por el autor

- b) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra.

Luego del cimiento del muro de contención, recién viene el muro de contención propiamente dicho, cuyo diseño tiene las siguientes medidas:

Largo = en toda la distancia del muro de contención.

Ancho = 0.20 m. y Altura = 2.00 m.

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ con Grado 60° y está diseñada con doble malla, la cara exterior tiene las varillas horizontales de $\varnothing 3/8" @ 0.20$ y las varillas verticales con acero $\varnothing 1/2" @ 0.20$ m. en ambos lados; la cara interior del muro de contención tiene una malla de acero $\varnothing 3/8" @ 0.20$ m. en ambos lados; el diseño del concreto para esta partida se utilizó concreto premezclado con una resistencia de $F'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento Tipo I;

como tenemos el falso cimienta aprovechamos este elemento y como parte del proceso constructivo realizamos:



Figura 33: Encofrado metálico caravista en muro de contención

Fuente: Elaborado por el autor

a) Se marcan los ejes vertical y horizontal del muro de contención en el cimienta, desde la estación total se mandan los puntos con coordenadas para cada tramo del muro según el eje que corresponda, luego se marcan los lados del muro 0.20 y se procede a encofrar, esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor. El vaciado de concreto se realizó conforme a las normas RNE, se aplicó vibradora controlando los niveles de la superficie hasta llegar al nivel +1.40 según los planos.



Figura 34: Concreto premezclado $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en Muro de Contención

Fuente: Elaborado por el autor

b) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra. Se sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.

3.7.5.3 Pedestal (Columnas)

Luego de las zapatas que es donde nace el acero de refuerzo, viene el pedestal o columna, quien recibirá la estructura metálica mediante pernos de anclaje. Estos pedestales solamente van en la zona de despacho, el diseño tiene las siguientes dimensiones:

Base = 0.50 m.

Ancho = 0.50 m.

Altura = 2.20 m. llegando al nivel +1.70 m.



Figura 35: Acero de refuerzo en Pedestales (Columnas)

Fuente: Elaborado por el autor

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F'y=4,200$ kg/cm² con Grado 60° y está diseñada con $4\phi 3/4" + 8\phi 5/8"$, 3 estribos de $\phi 3/8"$, $1@0.05$, $6@0.10$, $4@0.15$ el resto $@0.20$ m.; el diseño del concreto para esta partida se utilizó concreto premezclado con una resistencia de $F'c=210$ kg/cm² con cemento Tipo I; como se tiene la zapata se aprovecha este elemento, y como parte del proceso constructivo se realizan las siguientes actividades:

- a) Se marcan los ejes vertical y horizontal del pedestal (columna) en la zapata, desde la estación total se mandan los puntos con coordenadas para cada tramo del pedestal según el eje que corresponda, luego se marcan los lados del pedestal 0.50 x 0.50 m. y se procede a encofrar, esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor. El vaciado de concreto se realizó conforme a las normas RNE, se aplicó vibradora controlando los niveles de la superficie hasta llegar al nivel +1.70 según los planos.
- b) En esta etapa de la obra existe un punto muy importante que van dentro del pedestal y son los pernos de anclaje, según el diseño van ancladas dentro del pedestal 06 pernos cuyo diámetro fue de $\varnothing 5/8$ " en forma de J con una longitud de desarrollo total de 55 cm., no se pueden soldar al acero corrugado y mediante una "machina" o plantilla de ubican los pernos de anclaje con puntos de coordenadas enviados por la estación total, depende mucho de este trabajo de calidad en la precisión para tener muy buenos resultados como se hizo en esta obra, ya que encima de los pernos de anclaje calzó perfectamente la estructura metálica de la nave. Finalizada la obra se obtuvo un reconocimiento y felicitación verbal del Jefe de Infraestructura de la empresa San Fernando S.A. Ing. Luís Romero por obtener la precisión en la ejecución de la obra.
- c) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra. Se sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.

3.7.5.4 Viga de Cimentación

Luego del solado de 10 cm. de espesor viene la Viga de Cimentación, cuyo diseño tiene las siguientes medidas:

Base = 0.30 m.

Largo = en todo el desarrollo de la viga.

Altura = 0.80 m. llegando al nivel ± 0.00 m.



Figura 36: Acero de refuerzo $F'c=4200\text{kg/cm}^2$ para Vigas de Cimentación

Fuente: Elaborado por el autor

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F'y=4,200\text{ kg/cm}^2$ con Grado 60° y está diseñada con $8\phi 3/4" + 2\phi 1/2"$, 1 estribo de $\phi 3/8"$, $1@0.05$, $12@0.10$, el resto $@0.25$ m. en cada extremo; el diseño del concreto para esta partida se utilizó concreto premezclado con una resistencia de $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ con cemento Tipo I; como tenemos el solado se utiliza este elemento y como parte del proceso constructivo realizamos:

- a) Se marcan los ejes vertical y horizontal de la viga de cimentación que amarra y confina los pedestales (columnas) según los planos; desde la estación total se mandan los puntos con coordenadas para cada tramo de la viga según el eje que corresponda, luego se marcan los lados de la viga 0.30 m. y se procede a encofrar. Esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor. El vaciado de concreto se realizó conforme a las normas RNE, se aplicó vibradora controlando los niveles de la superficie hasta llegar al nivel ± 0.00 según los planos.
- b) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la

ejecución de la obra. Se sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.

3.7.5.5 Niveladores de Andén

Dentro del proyecto están diseñados 04 niveladores de andén en la zona de despacho, están compuestos por un cimiento corrido de concreto armado, el diseño del cimiento tiene las siguientes medidas aprobadas en los planos:

Largo = en toda la distancia del cimiento.

Ancho = 1.20 m.

Altura = 0.60 m.

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F_y=4,200$ kg/cm² con Grado 60° y está diseñada con doble malla tipo canastilla de $\emptyset 1/2'' @ 0.20$ m. en ambos lados; el diseño del concreto para esta partida se utilizó concreto premezclado con una resistencia de $F_c=210$ kg/cm² con cemento Tipo I; como tenemos el solado se utiliza este elemento y como parte del proceso constructivo se realiza:

- a) Se marcan los ejes vertical y horizontal del cimiento de los niveladores de andén en el solado, desde la estación total se mandan los puntos con coordenadas para cada tramo de cimiento, luego se marcan los lados del cimiento 1.20 m. y se procede a encofrar, esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor.
- b) En paralelo ya se debe tener armada la doble malla del acero de refuerzo del muro de contención de cada nivelador de andén e izarlas, tal como se aprecia en la siguiente fotografía.



Figura 37: Acero de refuerzo $F'y=4200 \text{ kg/cm}^2$ para Niveladores de Andén

Fuente: Elaborado por el autor

- c) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra.

Luego del cimiento de los muros de contención de los 04 niveladores de andén, recién viene el muro de contención propiamente dicho, cuyo diseño tiene las siguientes medidas:

Largo = en toda la distancia del muro de contención.

Ancho = 0.20 m.

Altura = 1.30 m. (en fachada debe llegar al nivel +0.80 m.) y 1.90 m. (En los lados debe llegar al nivel +1.40 m.).

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ con Grado 60° y está diseñada con doble malla de acero $\varnothing 1/2'' @ 0.20 \text{ m}$. en ambos lados; el diseño del concreto para esta partida se utilizó concreto premezclado con una resistencia de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento Tipo I; como tenemos el cimiento utilizamos este elemento y como parte del proceso constructivo realizamos:

- a) Marcar los ejes vertical y horizontal de los muros de contención de cada nivelador de andén en el cimiento, desde la estación total se mandan los

puntos con coordenadas para cada tramo del muro según el eje que corresponda, luego se marcan los lados del muro 0.20 y se procede a encofrar, esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor. El vaciado de concreto se realizó conforme a las normas RNE, se aplicó vibradora controlando los niveles de la superficie hasta llegar a los niveles indicados en los planos.

- b) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra. Se sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.

3.7.5.6 Losa para balanza

Se encuentra ubicado en la zona de despacho al costado de los niveladores de andén, se adjunta el diseño según los planos del proyecto, el proceso constructivo siempre se inicia aplicando la estación total con la que se envían las coordenadas de cada arista en planta y con un nivel óptico se controla la altura y la pendiente que se debe dejar en la poza de la balanza.

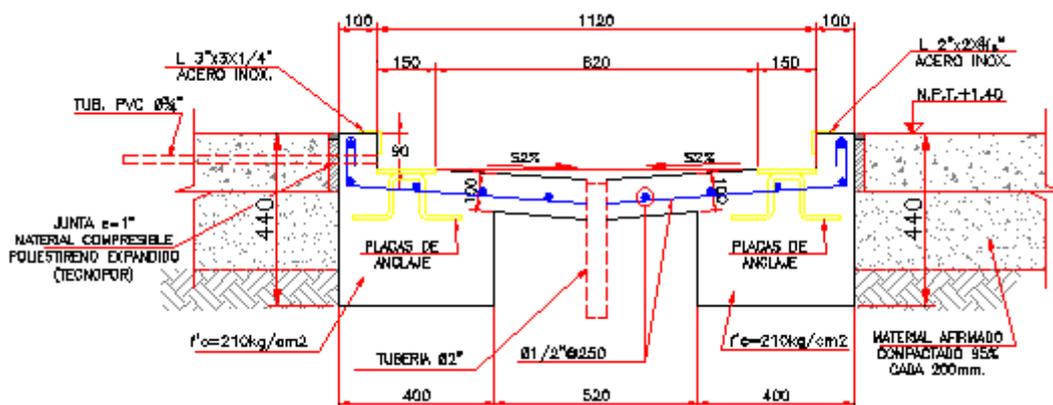


Figura 38: Detalle de Balanzas en Zona de Despacho-Corte A-A

Fuente: ENERGroup SA

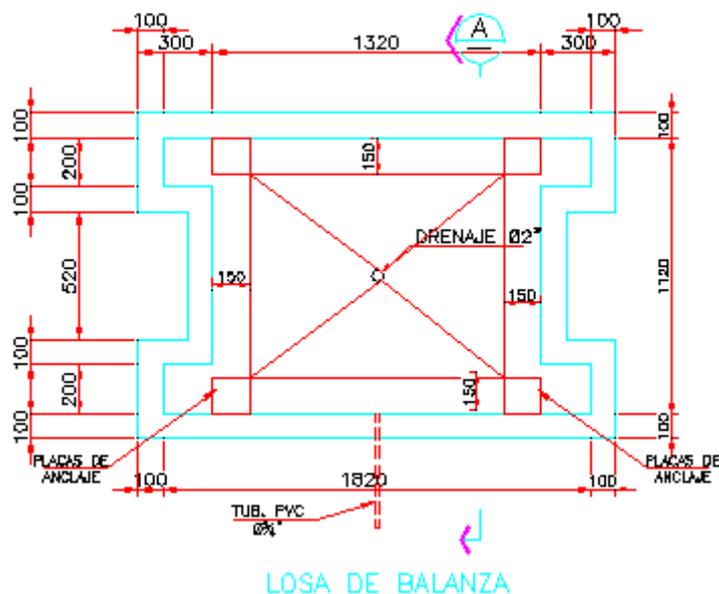


Figura 39: Detalle de Balanzas en Zona de Despacho

Fuente: ENERGroup SA

Como se puede apreciar el diseño, la losa de la balanza está diseñada con una malla de acero de refuerzo $F'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ con Grado 60° con varillas de $\varnothing 1/2'' @ 0.20 \text{ m.}$ en ambos lados, el concreto fue con una resistencia a la compresión de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento Tipo I con un espesor de 10 cm. Cabe señalar que todo el borde superior del piso terminado lleva un ángulo de acero inoxidable, en el centro un rebose de $\varnothing 3''$ (a solicitud del Jefe de Planta) que va conectado hacia el desagüe de la canaleta exterior mediante una trampa de $\varnothing 3''$; dentro de la poza de la balanza se colocan 04 planchas con su propio anclaje de acero para que estas reciban todo el peso de la balanza (equipo metálico) propiamente dicha y tiene un peso aproximado de 2 toneladas.

Es importante indicar que el trabajo topográfico de la balanza es de total precisión en cuanto a las medidas y niveles que se deben considerar ya que la balanza está interconectada con el nivelador de andén mediante unas tuberías PVC que alimentan tanto energía eléctrica como de un sistema computarizado que es controlado por los operadores antes del despacho del producto terminado.

3.7.5.7 Losa de Piso en Cámaras de Congelado

El piso en la zona de cámaras de congelado tiene un espesor de 20 cm., fue diseñado con concreto cuya resistencia a la compresión resultante esté en el rango de $F'c=210$ kg/cm² con cemento Tipo I, también el diseño incluye un aditivo al concreto que es suministrarle 5% de aire incorporado, se sabe que el aire incorporado disminuye la resistencia inicial del concreto pero al transcurrir el tiempo dicho concreto llega a una resistencia requerida en el diseño. Para este caso el concreto fue premezclado de la empresa UNICON, cuya planta concretera se encuentra a 25 minutos de la obra, para este piso en especial se solicitó un concreto con Slump 5" con bomba telescópica debido a la extensión y al poco tiempo que debe vaciar el concreto, lo que indicaron los técnicos de UNICON fue que el concreto con aire incorporado, cuya resistencia final llegue a $F'c=210$ kg/cm², este inicialmente fue de una resistencia de entre 250 kg/cm² a 280 kg/cm², lo que constituye el margen de seguridad que utiliza dicha empresa para asegurar un buen producto.

Esta losa trabajará toda su vida útil a bajas temperaturas -25°C , precisamente la explicación de usar aire incorporado en el concreto es para que el piso de concreto al ser atacado por las bajas temperaturas, este aire incorporado actúa de forma microscópica en las partículas del concreto y no deja que el concreto se congele, el aire ventila microscópicamente las pequeñas partículas del concreto evitando así el congelamiento.

El acero corrugado de refuerzo utilizado tiene una resistencia a la fluencia $F'y=4,200$ kg/cm² con Grado 60°, se diseñó con doble malla de acero $\varnothing 3/8"$ @ 0.20 m. en paños cuadrados de 3.00x3.00 m. para homogeneizar las cargas y no desperdiciar el acero.

Por ser una losa de grandes extensiones, el piso se vació en 2 etapas, la primera etapa fue el área comprendida entre los ejes B-C con ejes del 3 al 5, generando una junta de construcción en el eje B donde se aplicó un sistema de acero de transferencia

dowells con varillas lisas de $\varnothing 3/4$ ". La segunda etapa fue el área comprendida entre los ejes A-B con ejes del 3 al 6. Cabe señalar que en esta etapa es muy importante el control topográfico por tratarse de una losa industrial súper plana.

El procedimiento del acabado fue con reglas de aluminio para homogeneizar los niveles y luego con plato y finalmente con la alisadora para dejar el piso terminado pulido para las cámaras de congelado; inmediatamente a las horas se procedió a cortar el piso para generar las juntas y luego se curó con agua por 5 días continuos utilizando mantas especiales. El control topográfico es importantísimo en esta etapa, se controló los niveles de acabado con puntos cada 3.00 m., se procedió a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra. Se sacaron en obra las muestras de concreto en probetas estándar para las pruebas en laboratorio.



Figura 40: Losa de concreto para Piso en Cámaras de Congelado

Fuente: Elaborado por el autor

3.7.5.8 Zócalos sanitarios

Dentro del proyecto están diseñados los zócalos sanitarios dentro y fuera de la cámara de congelado y también en la zona de despacho, el diseño del zócalo tiene las siguientes medidas aprobadas en los planos:

Largo = en toda la distancia del zócalo.

Ancho = 0.15 m.

Altura = 0.30 m. (termina en un chaflán a 45°, en la parte inferior hacia el piso se debe realizar una media caña).

La armadura de acero corrugado tiene una resistencia a la fluencia $F'y=4,200$ kg/cm² con Grado 60° y está diseñada con una malla de $\varnothing 3/8"$ @ 0.20 m. en ambos lados; el diseño del concreto para esta partida se utilizó concreto con una resistencia de $F'c=210$ kg/cm² con cemento Tipo I, y como parte del proceso constructivo se realiza:

- a) En el piso o losa de las cámaras de congelado se dejó un espacio de 17.50 cm. en los cuales se instalan los paneles de poliuretano, se pega el polietileno en los paneles hasta una altura de 1.00 m. aproximadamente para no dañar el panel. Se marcan en los ejes vertical y horizontal del cimientado de los zócalos en el piso, desde la estación total se mandan los puntos con coordenadas para cada tramo de los zócalos según los planos, luego se marcan los lados del zócalo 0.15 m. y se procede a encofrar, esta etapa debe ser verificada y aprobada por el Jefe de Proyecto y Supervisor; adicionalmente se precisa que el vaciado de concreto en la parte superior debe quedar con un chaflán a 45%, también en la parte inferior del zócalo que está en contacto con el piso, se debe construir con mortero cemento-arena (incluir aditivo) una media caña, de esta forma se evita que dentro de la cámara de congelado no existan fugas de frío.
- b) Tanto para el encofrado metálico (control de verticalidad, alineamiento y horizontalidad) y antes del vaciado de concreto, se procede a firmar los protocolos de calidad del procedimiento realizado para continuar la ejecución de la obra.

3.7.6 Juntas

Se diseñan conforme a las Normas Técnicas Peruanas y en este caso muy en especial la experiencia en pisos para cámaras de congelado que soportarán bajas temperaturas -25°C, es muy

diferente a los pisos secos; se construyeron juntas de contracción en forma casi cuadrada para homogeneizar las deformaciones internas del concreto pues así es lo más recomendable. También se construyeron juntas de construcción en todo el eje “B” y eje 7, asimismo se comparte una información privilegiada dada la experiencia que se tiene en cuanto a cámaras de congelado que una vez construida la cámara se prende el sistema de frío ya sea por amoníaco u otro, este fluido se inyecta dentro de las cámaras de congelado mediante los evaporadores, se realiza en forma lenta hasta que dentro de la cámara se genera una presión por el gas inyectado, esto hace que hasta los paneles se arqueen o busquen una fuga, una vez controlada la temperatura de diseño como en este caso -25°C muchas veces los paneles laterales se desprenden de los zócalos sanitarios a consecuencia de la presión del frío quedando una separación de hasta 1.5”. Para evitar este fenómeno se debe construir una especie de junta de construcción a una distancia de 50 cm. a 100 cm. del zócalo el cual debe ser sellado correctamente con un material elastomérico semi rígido.

Dentro de las cámaras de congelado nunca deben ser selladas las juntas con material rígido, ya que estas a bajas temperaturas se fisuran, y habría pérdida de frío.



Figura 41: Juntas de contracción y construcción en piso de cámaras

Fuente: Elaborado por el autor



Figura 42: Piso de concreto armado en Cámaras de Congelado

Fuente: Elaborado por el autor

3.7.7 Revoques y enlucidos

El acabado de las estructuras de concreto armado como son: muros de contención, pedestales (columnas) y zócalos sanitarios, tienen un acabado caravista conforme al diseño en los planos, por tal motivo los encofrados de estos elementos fue metálico, aun así siempre existen algunas imperfecciones como parte del proceso constructivo por ejemplo, en los muros de contención siempre aparecen los tubos PVC de $\varnothing 5/8$ " que sirvieron como escantillón en el encofrado, estos pequeños orificios fueron solaqueados así como algunas imperfecciones del concreto.



Figura 43: Acabado caravista de concreto armado en muros de contención

Fuente: Elaborado por el autor

En la fotografía se aprecia uno de los lados del muro de contención que corresponde a la cámara de congelado donde discurren o salen las tuberías de venteo hacia el exterior con una rejilla cromada de $\varnothing 4''$, en esta zona también se solaquea para que el muro de contención quede parejo en su totalidad.

En el caso de los zócalos sanitarios que se ubican dentro de las cámaras de congelado, también se debe solaquear el concreto, en la parte superior del zócalo debe terminar con un chaflán de 45° hacia el interior, y en la base donde se encuentra el piso con el zócalo sanitario se debe construir con mortero una media caña bien pulida, esta etapa el acabado para que quede bien sellada y no existan fugas de frío, el procedimiento es aplicar un pegamento de concreto como el epóxico u otro producto con características similares. Con los años de experiencia nosotros siempre recomendamos sobre todo en el rubro de la pesca, deben utilizar tanto para el piso, zócalos sanitarios y acabados dentro de las cámaras de congelado utilicen cemento Tipo V, ya que este cemento tiene mayor resistencia al inicio del fraguado y supera el diseño esperado garantizando así la durabilidad de la estructura.

3.7.8 Instalaciones Sanitarias Generales

3.7.8.1 Sistema de tuberías de venteo en piso de Cámaras de Congelado

Está compuesta por una capa de arena gruesa debe ser totalmente lavada y limpia de sales e impurezas orgánicas, encima va la tubería PVC pesada de $\varnothing 4''$ tiene un espesor total de 15 cm., el procedimiento constructivo es: sobre la capa F totalmente niveladas, se trazan ejes cada 80 cm. según los planos aprobados del proyecto por donde pasan las tuberías de PVC pesadas llamadas "tubería de venteo", esta tubería debe estar con agujeros de $\varnothing 1/4''$ de espesor en la parte inferior de cada 40 cm. a lo largo de todo el trayecto de la tubería.



Figura 44: Sistema de tubería de venteo en Zona de Cámaras de Congelado

Fuente: Elaborado por el autor

Las tuberías de venteo salen hacia el exterior del muro de contención eje A según los planos, trabajan de a dos filas unidas por codos en el fondo del tramo (en forma de U), cada fila de la tubería de venteo debe estar distanciada a 80 cm. al eje cada una, de tal modo que por el exterior todas las tuberías de venteo se unirán a un solo sistema que unirá toda la red de tuberías, que mediante un motor se inyecta aire y este pasará por todas las tuberías, el aire interior evitará que la poca cantidad de agua producto del frío de la cámara de congelado no se congele, y por el contrario este aire inducido ventilará todas las paredes internas de la tubería. Por la experiencia en construir muchas plantas de congelado, aun así con este diseño, el agua resume siempre por la tubería hacia el exterior en forma mínima y controlada.

Una vez colocada todas las tuberías de venteo, se procede a colocar la arena gruesa cubriendo todas las tuberías hasta llegar a un espesor total de 15 cm. y se procede a apisonar o compactar en forma normal, se recomienda no aplicar rodillo vibratorio. Se tiene que nivelar minuciosamente con la estación total y un nivel electrónico o mecánico, establecer hitos o estacas cada 3.00 m., una vez aprobada por supervisión, la nivelación de la capa E se procede a firmar los protocolos del procedimiento de calidad.

3.7.8.2 Sistema de desagüe

El sistema de las redes de desagüe se distribuye y van enterradas en el afirmado debajo del piso de concreto, está conecta y une las cajas de pase con sumideros diseñado en los planos por simple gravedad.

Existe otra red de desagüe que va en el techo de panel y bajan por la pared del panel sujetado con abrazaderas, esta segunda red de desagüe recibe el desagüe de los equipos evaporadores ubicados dentro de las cámaras de congelado y dentro de la zona de despacho, se denomina red de rebose, este rebose tiene una tubería PVC-SAL de $\varnothing 2''$ están desarrolladas en forma aérea, se perfora un orificio al panel y se debe sellar muy bien para que la tubería se comuniquen por el exterior, se unen las tuberías de rebose a una red de desagüe con tubería PVC de $\varnothing 4''$ debido a que dentro de la zona de producción, zona de almacenamiento que son las cámaras de congelado y la zona de despacho, trabajan a bajas temperaturas -25°C y -5°C respectivamente, por este motivo no debe existir ninguna tubería expuesta en el interior (para evitar que el agua dentro de la tubería no se congelen), todo va por fuera o empotrado, conforme al plano aprobado EG-SF-C-ST-901.

Las tuberías y conexiones de desagüe fueron con PVC-SAL, donde las uniones de espiga y campana fueron selladas con pegamento especial de buena calidad.

La nueva red de recolección de desagüe de la ampliación de la planta, fue derivada finalmente mediante las tuberías enterradas, hacia la red de desagüe industrial existente en la Planta de Beneficio de Aves San Fernando – Chincha, quien cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales en buen estado de funcionamiento.



Figura 45: Sistema de desagüe industrial

Fuente: Elaborado por el autor

3.7.8.3 Sistema de agua fría

El sistema de las redes de agua fría se distribuye y van sobre el techo de panel y bajan por la pared del panel sujetado con abrazaderas, están desarrolladas en forma aérea debido a que dentro de la zona de producción, zona de almacenamiento que son las cámaras de congelado y la zona de despacho, trabajan a bajas temperaturas -25°C y -5°C respectivamente, por este motivo no debe existir ninguna tubería expuesta en el interior, todo va por fuera o empotrado, conforme al plano aprobado EG-SF-C-ST-902.

Las tuberías y accesorios de agua fría fueron de PVC-SAP Clase 10 a presión, para una presión de trabajo de 150 Lbs/pulg².

La red de distribución de agua fría para la ampliación de la planta, está diseñada para alimentarse de una red de agua colgada en el techo existente de $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ", luego del empalme esta red se controla mediante una válvula de $\varnothing 1$ " y se desarrolla la red de distribución según los planos hacia los equipos evaporadores y también se acondicionó un punto de agua fría con $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " para un equipo denominado maniluvio y pediluvio de acero inoxidable en el ingreso de la zona de despacho. Es importante señalar que después de cada frente de trabajo se realizó la limpieza de obra.

CAPÍTULO IV

REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

4.1 Aporte en el Área de Desarrollo Predominante

El aporte importante fue el diseño de una planta industrial, que obedece a un estudio muy complejo que involucra varias especialidades como son: las obras civiles, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, obras electro-mecánicas, montaje, sistema de refrigeración y puesta en marcha.

La construcción de la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y la Zona de Despacho, está ubicada dentro de la Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha, es una planta existente y en consecuencia todas las redes de instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, etc. se planificaron con las existentes. No se puede regir la obra a lo indicado solo a los textos, sino que esta se debe acondicionar a todas las instalaciones cercanas que están en buen estado.

Es muy frecuente que en obras de remodelaciones o ampliaciones, el propietario no tenga los planos antiguos de las instalaciones eléctricas y sanitarias; en este caso, no se tenían los planos de las instalaciones sanitarias ya que antiguamente fue una planta papelera, y hay muchas obras y modificaciones no registradas.

En el movimiento de tierras para la excavación de zapatas se hallaron 2 tuberías de PVC de agua de $\varnothing 1''$ y un silo seco sin uso que nadie sabía de su existencia, los cuales fueron anulados y sellados respectivamente.

La vasta experiencia de los Ingenieros Alex Butrich e Ing. Gian Manuel Rázuri, Gerentes de ENERGroup S.A., hicieron posible el proyecto en base a un estudio del flujo de la producción de habilitación de aves en la Planta de Beneficio existente. La distribución de la Cámara de Congelado 1A y 2 con la Zona de Despacho son totalmente apropiadas para complementar la producción existente. Uno de los trabajos o demanda de capacidad eléctrica y fuerza motriz para los equipos de congelado fue ampliar una sala de máquinas nueva que abastezca de energía, potencia y sistema de frío a las cámaras de congelado, esto hizo posible su funcionamiento adecuado.

El aporte en la construcción de las obras civiles fue ejecutar el proyecto con la mayor calidad en cuanto a la precisión de medidas, niveles, mano de obra y materiales. También se aclara que se culminó la obra civil en 25 días antes de lo programado y esto sirvió para que el cliente San Fernando S.A. contrate a ENERGroup para ejecutar las siguientes obras de panelería, compra de equipos para la planta, sistema de frío, patio de maniobras y puesta en marcha general.

4.2 Juicio Sobre la Realidad

El proyecto ejecutado Construcción de las Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1A, Cámara de Congelado 2 y la Zona de Despacho para la Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB – Chinchá, se encuentra ubicada dentro de una planta existente y al momento de realizar el trazo y replanteo de la obra, siempre por experiencia se consulta a los trabajadores más antiguos de la planta existente, para saber por dónde cruzan las redes de agua, desagüe y luz. Como en muchos casos similares de obras dentro de plantas existentes, el cliente no contaba con los planos de

instalaciones sanitarias, solamente se podía apreciar los buzones, cajas de pase, sumideros, registros, etc. solo parte visible de las redes existentes. En consecuencia se tuvo bastante cuidado en el momento de las excavaciones, pero aun así se encontraron 2 tuberías PVC de agua de $\varnothing 1''$, las cuales fueron retiradas y anuladas por seguridad, pues bajo las cámaras de congelado no debe cruzar ningún tipo de fluido; paralelamente en la excavación de las zapatas se hallaron 2 silos, uno de ellos sí estaba reconocido, pero el segundo silo nadie sabía de su existencia, afortunadamente estaba vacío y seco, consecuentemente fueron anulados y sellados.

En la zona de cámaras por el eje A, durante la excavación del cimiento del muro de contención, también se tuvo interferencia al encontrar un cimiento antiguo muy ancho de concreto y muy resistente, al parecer de un muro antiguo. Estos son parte de los retos de una obra que se ejecuta dentro de una planta existente, hay varios vicios ocultos que ni el cliente ni el constructor conocen. En coordinación con la supervisión y el jefe de proyecto se cuantificaron como obras adicionales las interferencias antes descritas, las cuales fueron aprobadas y pagadas por la entidad.

4.3 Aportes y Responsabilidades

En este proyecto, los aportes y responsabilidades de ENERGroup S.A. son: el diseño de todas las especialidades para la ejecución de la obra Construcción de las Obras Civiles para la Cámara de Congelado 1A, 2 y la Zona de Despacho para la Ampliación de la Planta de Beneficio de Aves PB – Chincha, también detallar el proceso constructivo fue todo un reto, y con mucha experiencia y precisión se llegaron a finalizar las obras civiles, electro-mecánicas, panelería, montaje y puesta en marcha, a gusto y satisfacción del cliente San Fernando S.A.

ENERGroup S.A. como empresa líder en obras de refrigeración a nivel nacional, logró una vez más construir una planta industrial que cumple y supera todos los estándares de calidad y seguridad que satisfacen la meta de ampliar la producción de beneficio de aves en la planta

PB-Chincha, aumentando a 130 toneladas diarias respecto a su capacidad de producción anterior.

El control permanente en las diferentes etapas de la obra se realizó para garantizar que los trabajos se ejecuten según los planos y especificaciones técnicas, se controló la calidad de los materiales, se cumplió con los protocolos de calidad en la ejecución y se presentaron los certificados de calidad de todos los materiales utilizados.

Las gestiones administrativas son importantes para garantizar que la obra se ejecute en el tiempo planificado con los materiales y todos los recursos necesarios, asimismo, para que las cantidades de las valorizaciones y retenciones sean las correctas y que los pagos se realicen según el presupuesto aprobado.

La responsabilidad y aportes realizados se hicieron con el objeto de asegurar que los trabajos sean ejecutados conforme a las metas previstas, sin que se alteren los criterios y disposiciones dados por la gerencia de la empresa. La responsabilidad de la empresa es hacer cumplir las exigencias y necesidades de los clientes, lo que se logró con en este proyecto.

4.4 Prácticas Realizadas

Actualmente todas las obras que se ejecutan se rigen por los estándares en calidad y seguridad de la empresa ENERGroup en las diferentes etapas de la ejecución de la obra, adicionalmente, se agregaron algunas directivas de la empresa San Fernando S.A. a fin de compatibilizar los métodos de aplicación en todos los procesos debido a estar dentro de una planta en funcionamiento, a continuación se señalan las prácticas realizadas:

- Entrega al supervisor de seguridad de San Fernando S.A. la Matriz de la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC)
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Obra

- Plan de trabajo de la obra
- Verificación de la dosificación de los agregados, cemento, agua y aditivos del concreto premezclado para la obra bajo pruebas de campo Slump
- Aplicación para sacar testigos o probetas de concreto que serán analizados en laboratorio para ver la resistencia según el diseño
- Se aplicaron todos los protocolos de calidad para proceso constructivo
- Se realizaron las pruebas de Proctor Modificado y Densidad de campo para analizar los resultados de la compactación y humedad del afirmado
- Verificación del adecuado curado del concreto armado según las normas
- Supervisión de la aplicación del material elastomérico en las juntas de las cámaras de congelado
- Verificación permanente de las medidas y niveles de la obra de precisión
- Se definió una estrategia adecuada para el proceso constructivo con la finalidad de reducir considerablemente el tiempo de ejecución de la obra

4.5 Desarrollo Profesional

Los conocimientos adquiridos en la especialidad de construcciones de obras civiles para las plantas de congelado y plantas industriales en general, fueron asimilados en los trabajos realizados de dicha especialidad durante varios años en diferentes ciudades del Perú.

Conocer y aplicar los métodos de control de calidad y seguridad en obras es parte del desarrollo profesional de la ingeniería civil, y se alcanzó en este proyecto, así como también se desarrolló un elevado sentido de responsabilidad, identificación con la empresa, ética profesional y puntualidad, a fin de que las obras se ejecuten de conformidad con las buenas prácticas de construcción e ingeniería, sin disminuir la calidad y seguridad de las mismas, garantizando el buen resultado de las obras y superando de esta

manera el cumplimiento de las expectativas de los clientes y de la empresa constructora.

Con muchos años de experiencia en diferentes obras civiles, se llegó a tener el conocimiento sobre planificación y dominio de las normas vigentes para la construcción, en base a ello, se puede también afirmar que con esta experiencia, se ejecutan las obras en el menor plazo posible.

Se logra tener el liderazgo y trabajo en equipo en las diferentes especialidades de la construcción, aplicando los protocolos de calidad y seguridad se llega también a cumplir satisfactoriamente las metas trazadas.

4.6 Necesidades del Proyecto

El diseño y ampliación de la Planta de Beneficio de Aves en Chincha – San Fernando S.A., cumple con las necesidades del cliente, con esta nueva construcción de las Cámaras de Congelado 1A y 2 se está aumentando la capacidad de procesamiento a 130 toneladas diarias de productos de beneficio de aves como pollo, pavo y derivados para que puedan abastecer a las ciudades de Lima y ciudades del sur del Perú. El cliente compró una flota de 11 camiones frigoríficos para la distribución de sus productos a nivel nacional.

La demanda de consumo de alimentos que produce San Fernando S.A. cada vez es mayor debido a la calidad y debido también al gran crecimiento poblacional y demográfico.

Existe un proyecto a futuro muy cercano para el año 2017 de ampliar 02 cámaras de congelado colindantes a las Cámaras de Congelado 1A y 2, la Planta de Beneficio ubicada en la ciudad de Chincha tendrá una nueva ampliación de Cámara N° 03 y Cámara N° 04 que serán construidas dentro de la planta existente que duplicará la capacidad de

producción diaria, estas dos últimas cámaras de congelado serán dirigidas para congelar pavos y derivados como embutidos y otros, de esta forma San Fernando S.A. abastecerá el mercado consumidor del norte del país.

Todo esto se logra con la garantía de buenas obras ejecutadas, buen planeamiento, buenos ingenieros, buena mano de obra, buenos materiales y equipos de frío adecuados que brindan nuestra empresa ENERGroup S.A., de tal forma que el cliente observa y confía plenamente por los resultados favorables en su producción.

4.7 Prestigio Social Alcanzado

Como empresa constructora especializada en obras de refrigeración industrial ENERGroup S.A. sigue siendo líder, a consecuencia de la construcción y puesta en marcha de las nuevas Cámaras de Congelado en la Planta de Beneficio de Aves PB-Chincha nuestro cliente la Avícola San Fernando S.A. aumentó considerablemente su capacidad y ahora es una de las empresas líderes en abastecimiento de pollo y pavo a nivel nacional, asimismo, se tiene el reconocimiento de muchas empresas más que elaboran productos en diferentes rubros para el consumo humano y exportan en su mayoría a Europa y los Estados Unidos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Conclusiones

- 1.** La construcción de la ampliación de las Cámaras de Congelado 1A y 2 para la Planta de Beneficio de Aves BP-Chincha sí cumple con los requisitos del cliente San Fernando S.A. ya que aumentó la capacidad de producción en 130 toneladas diarias para el consumo humano.
- 2.** En muchos proyectos, los profesionales de la ingeniería por formación académica tienden a ser calculadores y a tomar decisiones en función a las tablas. Conforme se vaya ganando experiencia la visión de las cosas sobre todo en proyectos industriales se debe superar esta tendencia y sin descuidar los factores de seguridad y los cálculos de la ingeniería, tomar decisiones considerando los factores humanos que escapan siempre a la lógica matemática y a las ciencias. Se debe tomar en cuenta que el Perú tiene varias regiones y muchos de los materiales de construcción deben obedecer a dicha zona como es el caso del cemento.
- 3.** Todas las plantas industriales generalmente se ubican en la zona de la costa muy cerca al mar, esto hace que la infraestructura quede afectada por la humedad constante en toda su infraestructura, después de utilizar materiales de primera calidad estos con el tiempo se ven dañados y para

mantener el valor de la infraestructura siempre es recomendable realizar los mantenimientos preventivos, de esta manera se garantiza la durabilidad de la gran inversión y así funcionan mejor los equipos de congelado y toda la planta industrial.

4. La planimetría en toda etapa de la construcción de la obra determina el éxito del resultado en la planta industrial, de esto depende los demás procesos de instalación de la panelería, estructuras metálicas, racks en cámaras de congelado y toda la obra en general.
5. Con la experiencia de haber construido muchas plantas industriales de congelado a diferencia de otras plantas “secas”, se utiliza un sistema de tubería de venteo debajo del piso de concreto armado de las cámaras de congelado a partir de -05°C hasta -35°C , de -05°C a + no necesitan el sistema de venteo. Adicionalmente en el piso de cámaras de congelado para bajas temperaturas se debe incluir 5% de aire incorporado en el concreto premezclado bombeado.
6. Debido a la gran maniobrabilidad y tránsito semi-pesado dentro de las plantas industriales, se puede concluir que en los pisos el concreto debe ser con cemento Tipo V cuya cualidad es brindar mayor resistencia inicial y mejora con el tiempo. Según la decisión del cliente sería mucho mejor si en el piso de concreto adicionaría un endurecedor superficial de cuarzo de tal manera que supera la rigidez y el piso dura mucho más tiempo, esto se aplica para las zonas de procesos y despacho.
7. Se prohíbe aplicar endurecedor de cuarzo o cualquier tipo de endurecedor superficial en los pisos de cámaras y túneles de congelado.
8. Implementación de charlas en Seguridad, Educación Ambiental y Calidad para todo el personal involucrado en los proyectos. Todo el personal deberá recibir las charlas de inducción antes y durante los diferentes procesos constructivos para asumir sus funciones con la finalidad de crear las condiciones de trabajo seguro.

Recomendaciones

1. Para un buen funcionamiento de la planta de congelado y para la seguridad de los usuarios, es necesario que los materiales, equipos y procedimientos utilizados en la construcción de ellos sean las adecuadas, de tal manera que sean funcionales y requieran la menor cantidad de mantenimiento.
2. Es muy importante revisar los planos de todas las especialidades del proyecto a fin de evitar interferencias de estructuras, redes o tuberías tanto de la parte eléctrica, civil y mecánica.
3. Para las Plantas Industriales, las obras civiles en general deben ser construidas con cemento Tipo V para obtener mayor resistencia desde el inicio y durabilidad en el tiempo, protegiendo así de los sulfatos, material orgánico, etc. lo más importante es que a los 7 días este concreto premezclado con cemento Tipo V supera la resistencia de diseño.
4. Se recomienda o prohíbe aplicar endurecedor de cuarzo o cualquier tipo de endurecedor superficial en los pisos de cámaras y túneles de congelado que trabajan a bajas temperaturas.
5. Se debe hacer un estudio minucioso por parte del residente de obra para elaborar el planeamiento adecuado en la construcción de la obra, de este punto depende la fluidez, proceso y término en tiempo óptimo la construcción de una planta industrial de cualquier tipo, la experiencia hace mucho en definir rápidamente un planeamiento..
6. Estamos convencidos que la planimetría en toda la etapa de la construcción de una obra, determina el éxito del resultado en la planta industrial, de esto depende los demás procesos de instalación de la

panelería, estructuras metálicas, racks en cámaras de congelado y toda la obra en general.

7. Se recomienda que en todos los elementos estructurales de concreto armado, se deben utilizar encofrados metálicos y concreto premezclado, de esta manera se aceleran los frentes de trabajo avanzando más las partidas generando mejor acabado y calidad en las estructuras.
8. Por tratarse de pisos con áreas de gran magnitud, el movimiento de tierras es un factor predominante tanto en costo como en calidad, deben compactar la zona de pisos en capas de 20 cm. siempre comprobando en campo la humedad óptima del afirmado, el relleno compactado debe ser preciso hasta llegar al nivel correspondiente según los planos con un grado de compactación del 95% como mínimo.

Sugerencias

A todos los profesionales y las empresas constructoras dedicadas a construcción de proyectos industriales sugerimos lo siguiente:

1. Las plantas industriales son de diferentes índoles para diferentes productos, es muy importante entender primero la finalidad del proyecto, tanto en la pesca, agroindustria, alimentos, etc., cada uno tiene un flujo diferente para procesar su materia prima y convertirlos en productos de calidad, las frutas se procesan a temperaturas mayores de -5°C a diferencia de la pesca tiene que mantenerse a -25°C , cada caso tiene un panel con diferente densidad y así sucesivamente se definen los materiales para no encarecer el costo de inversión de la obra.
2. Actualmente, en los últimos años se ha visto un crecimiento de las industrias a nivel nacional, la agroindustria creció considerablemente por la irrigación efectiva de terrenos eriazos, donde antes había arena ahora se cultivan espárragos, uvas, paltas, etc. y todos estos productos se tienen que procesar adecuadamente en plantas de procesos y de congelado

para su exportación; lo mismo sucede con el beneficio de las aves y la pesca que debido al gran crecimiento demográfico hay más demanda de consumo de alimentos y todos deben pasar por un proceso adecuado en una planta procesadora y de congelado para su distribución. Existe la demanda de clientes para construir nuevas plantas industriales quienes deben ser dirigidas por empresas con vasta experiencia, solo así podrán obtener una obra de calidad y recuperar su inversión en poco tiempo.

3. Con apoyo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la USMP, se debe proponer al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción "SENCICO", crear una Norma Técnica de Edificación, con el diseño de las tuberías de venteo para todos los pisos de las Cámaras de Congelado, que trabajen a temperaturas menores de -5°C hasta -40°C , llevo 5 años ejecutando estas obras industriales y deben servir como muestra para formular esta nueva norma técnica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Norma Técnica de Edificación E.020 para el diseño de las Cargas

Norma Técnica de Edificación E.030 para el diseño Sismo resistente

Norma Técnica de Edificación E.060 para diseño del Concreto Armado

Norma Técnica de Edificación E.070 para el diseño de la Albañilería

Norma Técnica de Edificación E.090 para el diseño de las Estructuras Metálicas

Portland Association of Cement para el diseño de Pisos Industriales

NTP 334.001 Cementos, Definiciones y Nomenclatura

NTP 334.007 Cementos – Muestreo e inspección

NTP 334.044 Cementos – Cementos puzolánicos IP y I (PM)

NTP 334.104 Cementos – Adiciones minerales del concreto, puzolana natural cruda o calcinada y ceniza. Especificaciones

NTP 334.123 Cemento – Especificación normalizada para materiales combinados, secos y envasados para mortero y concreto

NTP 334.127 Cemento – Adiciones minerales del cemento y concreto. Puzolana natural cruda o calcinada y ceniza volante. Método de ensayo

NTP 339.033 Concreto – Método de ensayo para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de concreto en obra

NTP 339.034 Concreto – Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de muestras cilíndricas de concreto

NTP 339.035 Concreto – Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams

NTP 339.037 Concreto – Práctica normalizada para el refrentado de testigos cilíndricos de concreto

NTP 339.046 Concreto – Método de ensayo gravimétrico para determinar el peso por metro cúbico, rendimiento y contenido de aire del concreto

NTP 339.047 Concreto – Definiciones y terminología relativas al concreto

NTP 339.079 Concreto – Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los dos tercios del tramo

NTP 339.081 Concreto – Método de ensayo volumétrico para determinar el contenido de aire del concreto fresco

NTP 339.082 Concreto – Método de ensayo para determinar el tiempo de fraguado de mezclas por medio de su resistencia a la penetración

NTP 339.084 Concreto – Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la tracción simple en el concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica

NTP 339.086 Concreto – Aditivos en el Concreto

NTP 339.088 Concreto - Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos

NTP 339.190 Concreto - Especificaciones estándar para concreto fabricado por medición volumétrica y vaciado continuo

NTP 400.010 Agregados – Extracción y preparación de muestras 2ª edición

NTP 400.011 Agregados – Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concreto

NTP 400.012 Agregados – Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 2ª edición

NTP 400.013 Agregados – Método de ensayo normalizado para determinar el efecto de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y concreto. 2ª edición

NTP 400.014 Agregados – Método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos

NTP 400.015 Agregados – Método de ensayo normalizado para terrones de arcilla y partículas desmenuzables en los agregados. 2ª edición

NTP 400.016 Agregados – Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 2ª edición

NTP 400.017 Agregados – Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. 2ª edición

NTP 400.018 Agregados – Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 μm (200) por lavado de agregados. 2ª edición

NTP 400.019 Agregados – Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles. 2ª edición

NTP 400.021 Agregados – Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso. 2ª edición

NTP 400.037 Agregados – especificaciones normalizadas para agregados en concreto

NTP 400.022 Agregados – Método de ensayo normalizado para determinar peso específico y absorción de agua del agregado fino. 2ª edición

NTP 400.036 Agregados – Método de ensayo para determinar el porcentaje de poros en el agregado

American Concrete Institute (ACI)

ACI 211.1 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavy Weight and Mass Concrete

ACI 212.3R Chemical Admixtures for Concrete

ACI 301 Specifications for Structural Concrete for Buildings

ACI 304R Guide for Measuring, Mixing, Transporting and Placing Concrete

ACI 305R Hot Weather Concreting

ACI 318 - 05 Building Code Requirements for Reinforced Concrete

American Society for Testing and Materials (ASTM)

ASTM C 33 Specification for Concrete Aggregates

ASTM C 39 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

ASTM C 94 Specification for Ready-Mixed Concrete

ASTM C 138 Test Method for Unit Weight, Yield and Air Content (Gravimetric) of Concrete

ASTM C 143 Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete

ASTM C 150 Standard Specification for Portland Cement

ASTM C 172 Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete

ASTM C 231 Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Orden de servicio N° 4500169109
2. Protocolo de ejes de encofrado
3. Registro de inspección previo al llenado de concreto
4. Ensayo de densidad de campo (ASTM D-1556)
5. Ensayo de compactación Proctor (ASTM D-1557)
6. Certificado de origen del acero
7. Certificado de calidad del acero
8. Certificado de calidad INYP N° T 0096-14 tubo PVC 4"
9. Presupuesto de obras civiles
10. Presupuesto total de la obra
11. Cronograma de obra
12. Acta de Entrega de Obra (conformidad de obra)
13. Documento de ENERGroup S.A. autorizando la publicación de los planos del proyecto.

PLANOS

- EG-10299-A-101
- EG-10299-A-102
- EG-SF-C-A-103
- EG-SF-C-A-104
- EG-SF-C-A-105
- EG-10294-C-501
- EG-10294-C-502
- EG-10294-C-503
- EG-10294-C-504
- EG-10294-C-505
- EG-10294-C-506
- EG-SF-C-S-201
- EG-SF-C-S-202
- EG-SF-C-S-203
- EG-SF-C-S-204
- EG-10299-E-401
- EG-10299-E-402

- EG-10299-E-403
- EG-10299-E-404
- EG-10299-E-405
- EG-10299-E-406
- EG-SF-C-ST-901
- EG-SF-C-ST-902



SAN FERNANDO S.A.
 AV. REPÚBLICA DE PANAMÁ N°4295
 SURQUILLO LIMA
 RUC: 20100154308 Teléfono(s): 2135300

ORDEN N°4500169109

Página : 1 / 3

FECHA DE EMISIÓN: 28.04.2014

PEDIDO DE SERVICIOS

DATOS DEL PROVEEDOR								
Código : 1100003138		RUC : 20509905917		NOMBRE : ENERGROUP S.A.				
Dirección: AV. REPUBLICA DE PANAMA NRO. 5983 L				Distrito : MIRAFLORES		Ciudad : Lima	Pais : Perú	
Contacto :		Teléfono : 2432928		Mail: info@energroup.com.pe			Grupo de pago: Cheque de Gerencia Proveedor	
CONTACTO SAN FERNANDO								
Nombre: LUIS ALBERTO JUSTO ALVAREZ				Mail: justo@san-fernando.com.pe				
TÉRMINOS Y CONDICIONES								
Dirección de Entrega: CAL. SAN ROQUE UNO FND. FUNDO SAN P. CHINCHA BAJA								
Condición de Pago: P015 - Pago a 15 días				Moneda: PEN		Contrato marco N°:		
OBSERVACIONES: Forma de Pago: Valorizaciones Quincenales pagadas a 15 días / Of: 800203 PROYECTO: Obras Civiles Cámara Frigorifica - PB Chíncha / PDC005-2014								
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CENTRO	CANTIDAD	UM	PRECIO	FECH. ENTREGA	TOTAL
10		Obras Civiles Nueva Cámara Frigorifica OBRAS CIVILES . Movilización de equipos y materiales a obra. . Topografía inicial y durante la ejecución de trabajos dentro del área del proyecto. . Demoliciones de muros dentro de la zona de trabajo, demoliciones de estructuras existentes dentro de zona de proyecto, demolición de piso dentro del área de proyecto. . Remoción de capa de tierra de cultivo de profundidad como máximo 0.20m en la zona de losas y bermas proyectadas. . Excavaciones para zapatas, excavaciones de zanjas para muro de contención. . Relleno compactado con material de préstamo en capas de 20cm y con el grado de compactación del 95% del proctor modificado en las zonas de despacho y congelados. Las alturas de relleno a compactar de acuerdo a lo mostrado en los planos respectivos. . Eliminación de material accidentado, demonte. . Capas de relleno para piso frío incluido plancha de poliestireno D30, solo en las cámaras de congelados. . Obras de concreto simple f'c= 100kg/cm2 para solado en zapatas, muros de contención y vigas de cimentación. . Obras de concreto simple f'c= 210kg/cm2 para losa de piso en zona de despacho e= 15cm, incluido endurecedor, acabado liso. . Obras de concreto armado f'c= 210kg/cm2 para losa de piso en zona de congelados e= 20cm con 5% de aire incorporado, incluido endurecedor, acabado liso.	5000	1	UN	1,470,190.05	31.07.2014	1,470,190.05



SAN FERNANDO S.A.
 AV. REPÚBLICA DE PANAMÁ N°4295
 SURQUILLO LIMA
 RUC: 20100154308 Teléfono(s): 2135300

ORDEN N°4500169109

Página : 2 / 3

FECHA DE EMISIÓN: 28.04.2014

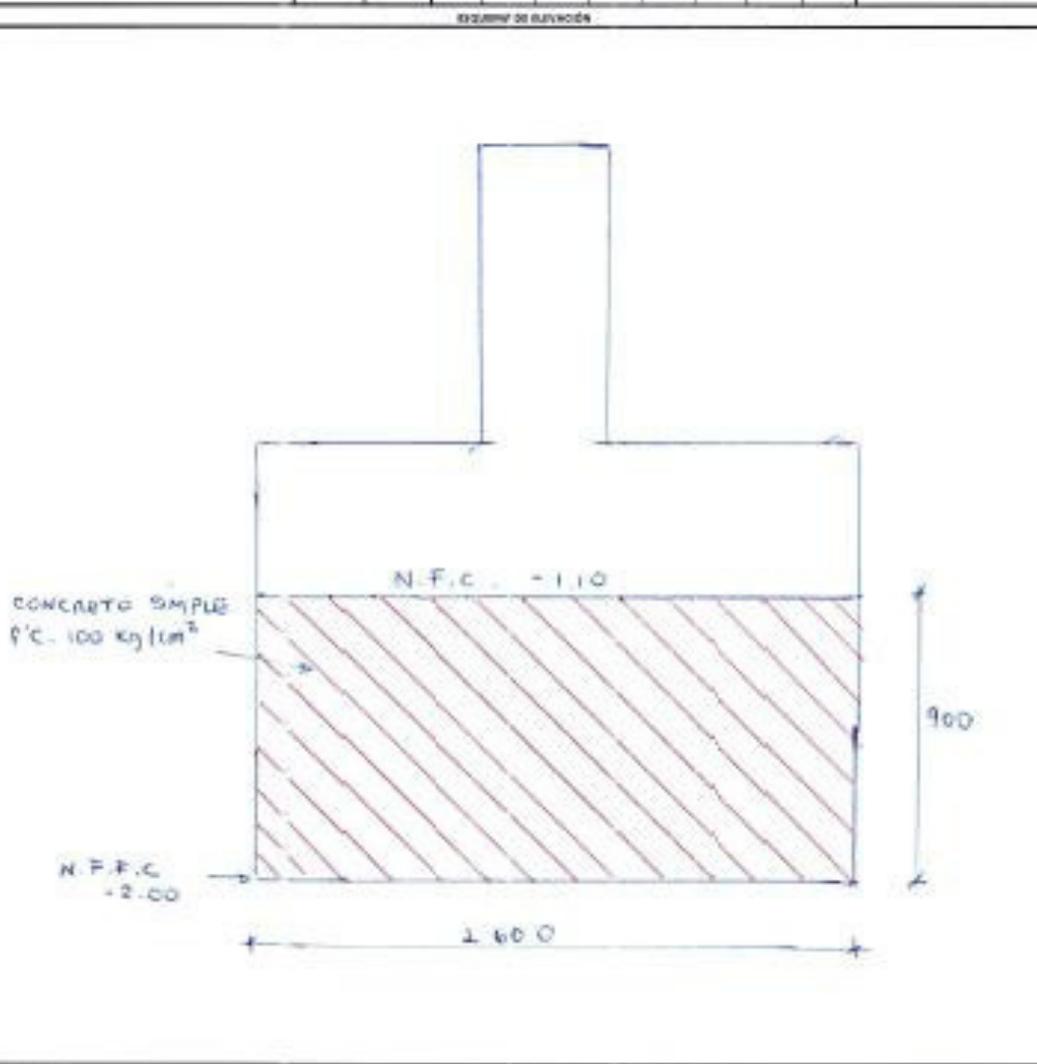
PEDIDO DE SERVICIOS

10	4038812	<ul style="list-style-type: none"> - Obras de concreto armado f'c= 210kg/cm2 para zapatas, muros de contención, pedestales y vigas de cimentación. - Terraje y pulido enzócalos, pedestales - Construcción de bases de balanzas, con concreto armado f'c= 210kg/cm2. - Construcción de bases para niveladores con concreto armado f'c= 210kg/cm2. - Tuberías de venteo en cámaras de frío. - Tuberías de desagüe para enfriadores y drenajes dentro de la zona de trabajo. 			1	UN	1,470,190.05	1,470,190.05
		CONSTRUCCIONES - OBRA CIVIL						

IMPORTANTE:		
- EL NÚMERO DE LA PRESENTE ORDEN DEBE FIGURAR EN SU FACTURA, GUÍAS Y CERTIFICADOS.		SUB-TOTAL 1,470,190.05
- PARA LA ACEPTACIÓN DE SU FACTURA DEBERÁ ADJUNTAR COPIA DEL PRESENTE DOCUMENTO, GUÍAS Y/O CERTIFICADOS CORRESPONDIENTES. SAN FERNANDO NO SE RESPONSABILIZA POR		IGV 284,634.21
DEMORA EN EL PAGO POR ERROR DOCUMENTARIO POR PARTE DEL PROVEEDOR.		TOTAL 1,734,824.26
- PARA ENTREGA DE SU MERCADERÍA O PRESTACIÓN DE SERVICIO ES INDISPENSABLE LA PRESENTACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO.		

ELABORADO POR: DENIS MARCELO MATOS ATANACIO	APROBADO POR: CARLOS ALONSO PAREDES MELGAR	APROBADO POR: ELIJOT CHAHUAN ABEDRABBO
--	---	---

ENERGROUPO		PROTOCOLO ERES DE ENCOFRADO				ES-PT-109-02 EDICIÓN: 3 FECHA: 22.05.14		
AREA: _____ DEPARTAMENTO: _____ ZONA DE TRABAJO: <u>PUNTA SAN PEDRANCO</u> DESCRIPCIÓN DE OBRA: <u>EJE C-C / 2 - 2 (CUBIERTA)</u>		FECHA DE ENTREGA: _____ FECHA DE SUPERVISIÓN: _____		NO. DE PROYECTO: _____ NO. SUPERVISOR: _____ 				
NO. RESORTE: _____ TOPOGRAFO EJECUTOR: <u>LARRY SIGIFRADO YATACO</u> EQUIPO DE TOPOGRAFIA: <u>ESTACION TOTAL, MARCA STAMAC SERIE 50H/EU</u>		NO. DE PROYECTO: _____ NO. SUPERVISOR: _____ TOPOGRAFO SUPERVISOR: _____						
Descripción de COLUMNAS - MURO PLACA <u>EJE C-C / 2 - 2</u>		ALTURA <u>0.90</u>	COTA <u>+1.10</u>					Desplazamiento Long. (mm) (cm) (in) (ft)

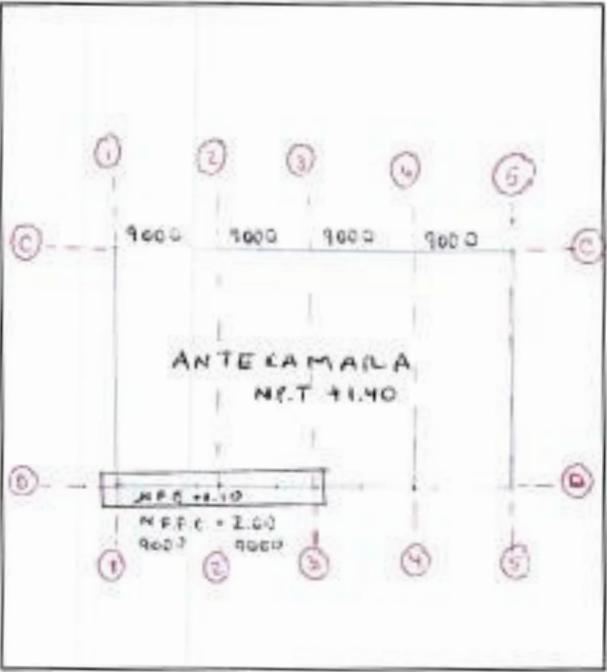


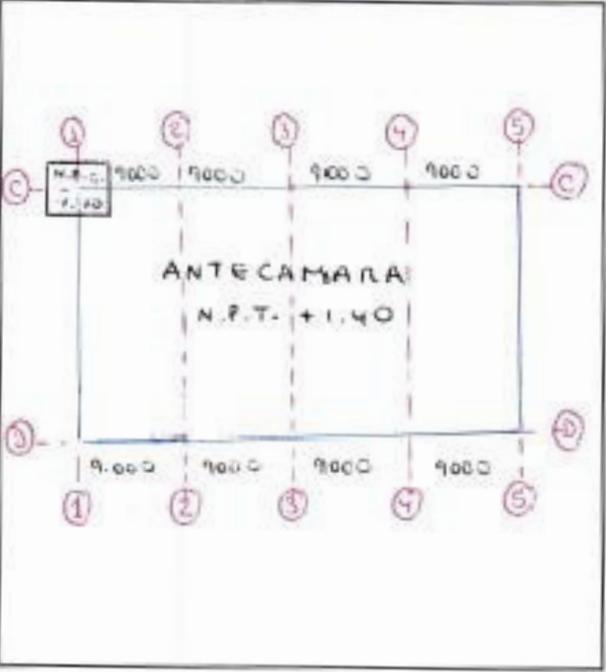
OBSERVACIONES:

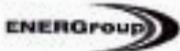
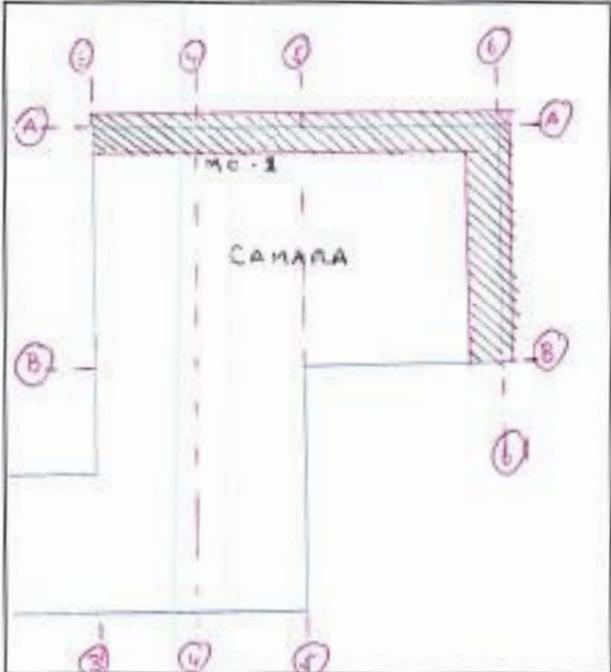

 Ing. ANGELO VILLAR LIMACO
 Residente de Proyecto
 ENERGROUPO S.A.

TOPOGRAFO EJECUTOR

VP Supervisor

	REGISTRO DE Inspección PREVIO AL LLENADO DE CONCRETO	ES-PR-039-01 VERSIÓN: 01 REVIS: 2013.14
	ELEMENTO: <u>FALSA CIMENTACION EN EJE D-D / EJE 1-3 (SOBADO)</u>	
Fecha: <u>PLANTA SAN FERNANDO</u> Ubicación: <u>EJE D-D / EJE 1-3</u> Elemento: <u>FALSA CIMENTACION</u>		Nivel Superior del Volado: <u>N.F.C. - 2.10</u> Fecha de Volado: <u>15/05/14</u> Código de Proyecto: _____ Resistencia: <u>100 kg/cm²</u>
Estructura: _____ Fecha: _____ N°: _____ Verticalidad y horizontalidad del encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Instalación geométrica del encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Suavidad de encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza del encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Armadura: _____ Fecha: _____ N°: _____ Perforación <input checked="" type="checkbox"/> Preparación del gresú / "T" de aplicación <input checked="" type="checkbox"/> Reordenamiento de la armadura <input checked="" type="checkbox"/> Distribución según planos <input checked="" type="checkbox"/> Trazado y distos <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza de la armadura <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza: _____ Fecha: _____ N°: _____ Limpieza de zona de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Condiciones de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Seguridad del área de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Hora Inicial: _____ Hora Final: _____ Observaciones: _____ _____ _____ _____ _____		
Contratista: <u>ENERGROUP SA</u> Ingeniero Residente: <u>Angel Villar Linares</u> Control de Calidad: _____ Firma:  Ing. ANGEL VILLAR LINARES Residente de Proyecto ENERGroup S.A.	D: _____ E: _____ 2014 F: _____ G: _____ H: _____	

	REGISTRO DE Inspección PREVIO AL LLENADO DE KONCRETO		EG-PT-009-01	
			VERSIÓN	01
			FECHA	20.05.14
ELEMENTO: FALSA CIMENTACION EN DJE C-C (1-1) SOLABO			REDA: 15/05/14	
Fecha: <u>PLANTA SAN FERNANDO</u> Ubicación: <u>EJE C-C / 1-1 SOLABO</u> Elemento: <u>FALSA CIMENTACION</u>		Nivel Superior del Volado: <u>N.F.C. -1.10</u> Fecha de Votado: <u>15-05-14</u> Código de Proyecto: Resistencia: <u>100 kg/cm²</u>		
Escofado Fecha: <input type="checkbox"/> VV Verticalidad y horizontalidad del escofado <input checked="" type="checkbox"/> Instalación geométrica del escofado <input checked="" type="checkbox"/> Sujación de escofado <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza del escofado <input checked="" type="checkbox"/>	Armadura Fecha: <input type="checkbox"/> VV Perforación <input checked="" type="checkbox"/> Preparación del espacio "T" de colocación <input checked="" type="checkbox"/> Recubrimiento de la armadura <input checked="" type="checkbox"/> Distribución según planos <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza y diólat <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza de la armadura <input checked="" type="checkbox"/>	Limpieza Fecha: <input type="checkbox"/> VV Limpieza de zona de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Condición de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Seguridad del área de trabajo <input checked="" type="checkbox"/>		
Observaciones: 				
Contratista: <u>ENER GROUP S.A.</u> Ingeiero Residente: <u>Angel Villar Limaco</u> Control de Calidad: <u>2014</u> Firma: 		B: Propietario M: Ingeiero Residente A:		
Ing. ANGELO VILLAR LIMACO Residente de Proyecto ENERGroup S.A.				

	REGISTRO DE Inspección PREVIO AL LLENADO DE CONCRETO		ES-FC-009-01
	VERSIÓN	01	FECHA
		2014	2014
ELEMENTO: <u>MURO CONTENCIÓN M-1 CEMENTO CORRIDO</u>		FECHA: <u>20-05-14</u>	
LINEA: <u>SAN FERNANDO</u> UBICACIÓN: <u>EJRS(A-A13-6) (6-6/A-B)</u> ELEMENTO: <u>CIMIENTO CORRIDO</u>		Nivel Superior del Suelo: <u>N.C -0.60</u> Fecha de Vaciado: _____ Código de Trabajo: _____ Resistencia: <u>ƒ'c = 210 kg/cm²</u>	
Encofrado Fecha: _____ VT Verticalidad y horizontalidad del encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Instalación general de la encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Sujación de encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza del encofrado <input checked="" type="checkbox"/> Armadura Fecha: _____ VT Perforación <input checked="" type="checkbox"/> Preparación del químico "Y" de aplicación <input type="checkbox"/> Recubrimiento de la armadura <input checked="" type="checkbox"/> Distribución según plano <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza y dobles <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza de la armadura <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza Fecha: _____ VT Limpieza de zona de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Condición de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Seguridad del área de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Hora Inicial: _____ Hora Final: _____ Observaciones: _____ _____ _____ _____			
Contratista: <u>ENERGROUP SA</u> Ingeniero Residente: <u>Angel Villar Limaco</u> Control de Calidad: Firma: 	D: M: <u>05</u> Año: <u>2014</u>	Propietario: Ingeniero Residente: Firma:	
Ing. ANGELO VILLAR LIMACO - Residente de Proyecto ENERGroup S.A.			



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICO DE SUELOS S.A.C.

CERTIFICADO D.C.-01-Nº 137-14

LABORATORIO DE SUELOS, ANÁLISIS QUÍMICO, ESTUDIO DE SUELOS, CON FINES DE CIMENTACIÓN, PAVIMENTOS, ENSAYOS DE COMPRESIÓN, DENSIDAD DE CAMPO, SERVICIOS MÚLTIPLES

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO (ASTM D-1556)

SOLICITA : *ENERGROUP S.A.*

PROYECTO : *OBRA CIVIL AMPLIACION CAMARA DE REFRIGERACION*

ZONA DE TRABAJO : *ANTECAMARA, SALA DE DESPACHO - CAMARA*

UBICACION : *PLANTA DE BENEFICIO SAN FERNANDO (CALLE SAN ROQUE
MZ O - LOTE Nº 01, EX FUNDO SAN PABLO*

DISTRITO : *CHINCHA BAJA*

PROVINCIA : *CHINCHA*

REGION : *ICA*

JUNIO - 2014

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y GEOTÉCNICO DE SUELOS S.A.C.

Daniel Cuevas Serna
C.R. 117299 GERENTE
ESP. MECÁNICA DE SUELOS Y
ANÁLISIS QUÍMICOS Nº 1151 P.



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICO DE SUELOS S.A.C.

LABORATORIO DE SUELOS, ANÁLISIS QUÍMICO, ESTUDIO DE SUELOS, CON FINES DE CIMENTACIÓN, PAVIMENTOS, ENSAYOS DE COMPRESIÓN, DENSIDAD DE CAMPO, SERVICIOS MÚLTIPLES

CERTIFICADO D.C.-01-Nº 137-14

SOLICITA	: ENERGROUP S.A.
PROYECTO	: OBRAS CIVILES AMPLIACION CAMARA DE REFRIGERACION
ZONA DE TRABAJO	: ANTECAMARA, SALA DE DESPACHO - CAMARA
UBICACIÓN	: PLANTA DE BENEFICIO SAN FERNANDO (CALLE SAN ROQUE MZ O - LOTE Nº 01, EX FUNDO SAN PABLO - CHINCHA BAJA) CHINCHA - ICA
FECHA	: 19/06/2014

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE CAMPO ASTM-D-1556

CAPA O ESTRUCTURA : BASE

TRAMO :				
PUNTO		P- 1	P- 2	P- 3
Espesor capa compactada cm.		20	20	20
1. Peso del suelo + plástico	grs	3752	5190	4210
2. Peso plástico	grs	10	10	10
3. Peso neto suelo + grava (1)-(2)	(1) - (2) grs	3742	5180	4200
4. Peso de la arena + frasco	grs	7000	7000	7000
5. Peso de arena que queda+frasco+arena de embudo	(3) - (4) grs	3120	2225	2840
		1600	1600	1600
6. Peso Neto Arena empleada	gr/cc	2280	3175	2560
7. Densidad de arena tipo	(5)/(6) cc	1.42	1.42	1.42
8. Volumen del hueco (6)/(7)	grs	1605.6	2235.9	1802.8
9. Peso de grava seca al aire	(8)/(7) grs/cc	523.0	590.0	560.0
10. Volumen de grava por desplazamiento		198.7	224.2	212.8
11. Peso del suelo (3)- (9)	(8) - (10)	3219	4590	3640
12. Volumen del suelo (8)-(10)		1406.9	2011.7	1590.0
13. Densidad del suelo húmedo (11)/(12)	(10) / (12)	2.29	2.28	2.29
14. Humedad contenida del suelo	(7) - (13)	7.68	7.88	7.88
15. Dens. Del suelo seco (13)/(100+14)*100	(11) / (14)	2.12	2.12	2.12
16. Max dens determinada en curva	%	2.11	2.11	2.11
17. Porce de compact (15)/(16)*100	grs/cc	100.7	100.2	100.6
LADOS				

NOTA.- La densidad de Arena (7) se determina previamente

(1) peso del suelo húmedo+recip.	71.24	73.30	73.30
(2) Peso del suelo seco + el recip.	67.90	69.70	69.70
(3) Peso del agua (1) - (2)	3.34	3.60	3.60
(4) Peso del recipiente	24.38	24.00	24.00
(5) Peso del suelo seco (2) - (4)	43.52	45.70	45.70
(6) Humedad (3) x 100/(5)	7.68	7.88	7.88

Observaciones: Los ensayos de compactación en la base arrojan resultados ubicados dentro de los límites de las especificaciones técnicas, es decir que son mayores o iguales que 100 %, según la ASTM D-1556.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICO DE SUELOS S.A.C.

Daniel Cuevas Serna
CIP. 117293 GERENTE
ESP. MECÁNICA DE SUELOS Y
ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

ANDRÉS AVELINO CÁCERES K-16 PARCONA - ICA
Email : daniel_gret@hotmail.com

INFORME TÉCNICO.
CEL : 956931175 - 956594238


ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICO DE SUELOS S.A.C.

RUC: 20534310626

INFORME: DC-01-Nº 137-14

LABORATORIO DE SUELOS, ANÁLISIS QUÍMICO, ESTUDIO DE SUELOS, CON FINES DE CIMENTACIÓN, PAVIMENTOS, ENSAYOS DE COMPRESIÓN, DENSIDAD DE CAMPO, SERVICIOS MÚLTIPLES.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR (ASTM D-1557)

SOLICITA	: ENERGROUP S.A.
PROYECTO	: OBRAS CIVILES AMPLIACION CAMARA DE REFRIGERACION
ZONA DE TRABAJO	: ANTECAMARA, SALA DE DESPACHO - CAMARA
UBICACIÓN	: PLANTA DE BENEFICIO SAN FERNANDO (CALLE SAN ROQUE MZ O - LOTE Nº 01, EX FUNDO SAN PABLO - CHINCHA BAJA) CHINCHA - ICA
FECHA	: 19/06/2014

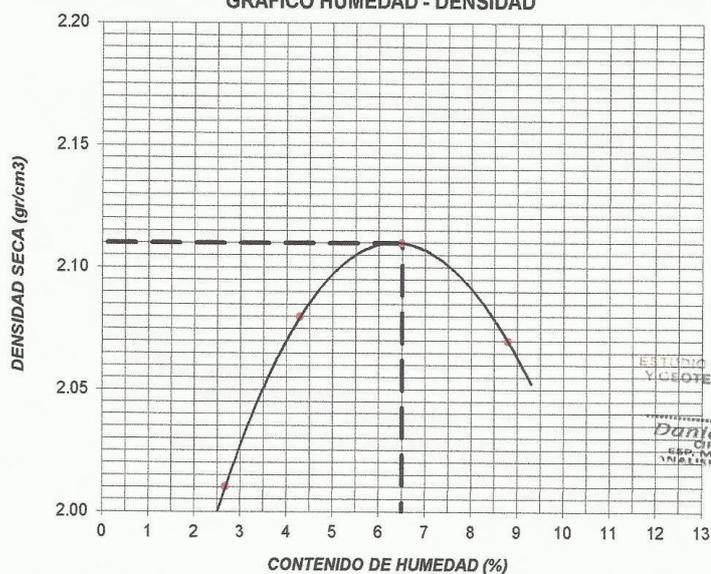
CANTERA: GIORFINO - CHINCHA

Determinación de la Densidad

Peso del suelo húmedo+Molde (gr)	7844.0	8072.0	8241.0	8252.0
Peso del Molde (gr)	3365.0	3365.0	3365.0	3365.0
Peso del suelo húmedo (gr)	4479.0	4707.0	4876.0	4887.0
Volumen del molde (cm ³)	2170.0	2170.0	2170.0	2170.0
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.064	2.169	2.247	2.252
Contenido de Humedad promedio (%)	2.7	4.3	6.5	8.8
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.010	2.080	2.110	2.070

Determinación del Contenido de Humedad

Muestra N°				
Recipiente N°	2	26	15	12
Peso del recipiente + suelo húmedo (gr)	227.2	222.2	232.1	233.5
Peso del recipiente + suelo seco (gr)	222.2	214.5	220.0	217.3
Peso del agua (gr)	5.1	7.7	12.1	16.1
Peso del recipiente (gr)	33.7	35.3	34.0	33.9
Peso del suelo seco (gr)	188.5	179.2	186.0	183.5
Contenido de humedad (%)	2.7	4.3	6.5	8.8
Contenido de humedad promedio (%)	2.7	4.3	6.5	8.8

GRAFICO HUMEDAD - DENSIDAD

 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 Y GEOTÉCNICO DE SUELOS S.A.C.

 Daniel Cuevas Serna
 CIP: 137293 GERENTE
 ESP. MECÁNICA DE SUELOS Y
 ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) :

2.11

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

6.5

ANDRÉS AVELINO CÁCERES K-16 PARCONA - ICA

Email : daniel_gret@hotmail.com

CEL. : 956931175



Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de Minas Gerais
Fecomércio MG
 Endereço: Rua Curitiba, 441 - 4º andar - Belo Horizonte - Minas Gerais
 Telefone: (31) 3270-3379 Fax: (31) 3270-3319
 E-mail: contato@fecomerciomg.org.br
 Site: www.fecomerciomg.org.br
 CNPJ nº: 080.1032299 / L.P. 09108.14888-1/0000

CERTIFICADO DE ORIGEM Nº: BR062A55140000001209
 ASSOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INTEGRACIÓN
 ASSOCIAÇÃO LATINO AMERICANA DE INTEGRAÇÃO

PAÍS EXPORTADOR: BRASIL

PAÍS IMPORTADOR: PERU

Nº DE ORDEM (1)	NALADISH	DENOMINAÇÃO DAS MERCADORIAS
1	7214.20.00	Barras de ferro ou aço não ligado, simplesmente laminadas, laminadas em quente ou em frio (incluindo as barras de ferro com a adição de níquel, cobalto, cromo, vanádio, nióbio ou titânio, obtidas durante a laminação, ou laminadas após a laminação)
2	7214.29.00	Barras construç. 34"x30x1100
3	7214.29.00	Barras construç. 1"x18"x1100
4	7214.20.00	Barras construç. 1"x18"x1100
5	7214.20.00	Barras construç. 1"x18"x1100
6	7214.20.00	Barras construç. 1"x18"x1100
7	7214.20.00	Barras construç. 1"x18"x1100
8	7214.20.00	Barras construç. 1"x18"x1100
9	7214.20.00	Barras construç. 1"x18"x1100

DECLARAÇÃO DE ORIGEM

DECLARAMOS que as mercadorias indicadas no presente formulário, correspondentes à Fatura Comercial nº 0022172213, datada de 07/07/2014, cumprem com o estabelecido nas normas de origem do sistema de comércio exterior da Organização Econômica nº 02 (SCE 02) México - Peru, de acordo com a seguinte discriminação:

Nº DE ORDEM	NORMAS (2)
1 a 9	ANEXO I - ARTIGOS 1 a 11 (A)

ASSOCIATIVA S.A.
 Rua 2000 - Belo Horizonte - Minas Gerais

Assinatura do representante autorizado do exportador

Declaração Juramentada Nº, entregue em 05/10/2013, Nº, entregue em 03/07/2014

CERTIFICAÇÃO DE ORIGEM

CERTIFICO a veracidade da presente declaração, que contém o assino na cidade de Belo Horizonte, data 10/07/2014

FECOMÉRCIO MG

Marta Abadio de Ávila

Assinatura do representante autorizado do importador

1 - Este formulário deve ser preenchido em duas vias, uma para o exportador e outra para o importador, sendo obrigatório o preenchimento de ambas as partes. Para cada mercadoria deve ser preenchido individualmente o formulário, com o preenchimento das informações de origem, número de fatura comercial, número de ordem de compra, número de pedido.
 2 - Especificar se se trata de um Anexo de Acesso Regional ou de Acesso Parcial, indicando número de pedido.
 3 - Nesta coluna se indicará a norma de origem com que cumpre cada mercadoria individualizada por seu número de ordem.
 4 - Este formulário deve ser preenchido em português, espanhol ou inglês.

		CERTIFICACIÓN DE CALIDAD														Ref. Nr.:027253/2014 Pág.: 01		
Cliente:INKAZERO PERU SAC Material:ACEERO GR60 NTP 339/341 Ne 5 9,00M 2T ME Pedido de Compra:V0400314		Diámetro:5/8" Orden de Venta:5655865 Gram:MP 339/341																
Coleta	Nr.	Masa (t)	IF	LR	LR/IP	% A	Dob.	% C	% Mn	% Si	% P	% S	% CF	% Ni	% Cu	% Mo	% V	
Atados			MPa	MPa														
	8097201	7	14,373	514	658	1,28	16,14	OK	0,27	1,05	0,22	0,017	0,013	0,06	0,06	0,16	0,012	0,002
	8097201	44	90,230	516	653	1,27	15,65	OK	0,27	1,05	0,22	0,017	0,013	0,06	0,06	0,16	0,012	0,002
	8097301	5	10,395	512	641	1,25	16,63	OK	0,27	1,07	0,23	0,021	0,034	0,06	0,05	0,12	0,009	0,002
	8097301	44	90,729	519	651	1,25	15,16	OK	0,27	1,07	0,21	0,021	0,034	0,06	0,05	0,12	0,009	0,002
	TOTAL	100	205,667															
Coleta		%																
	8097201	0,474																
	8097201	0,474																
	8097301	0,473																
	8097301	0,473																
Observaciones: Certificamos que el material contenido aquí fue producido, ensayado y está de acuerdo con los requisitos descritos en la especificación técnica y sus resultados están satisfactorios.																		
ORIGIN: BRAZIL																		
																		
														Fecha: 01/MAY/2014				
														Aprobado por: _____ ArcelorMittal Brasil S/A				



CONTROL DE CALIDAD

CERTIFICADO DE CALIDAD INYP N° T 0096 - 14

FECHA : 25-07-2014

PAG : 1 DE 4

1. DATOS DE LA EMPRESA

CLIENTE : ENERGROUP S.A.
 OBRA : OBRAS CIVILES AMPLIACION PLANTA
 CHINCHA
 RUC : 20509905917

2. PRODUCTO

Tubo de PVC marca **INYEctorPLAST S.A.** para **INSTALACIONES DE CANALIZACIONES ELECTRICAS** con unión tipo **UNION CAMPANA ESPIGA**.

Nota: El presente certificado se evaluó según norma **NTP 399.006** "Tubos de **POLICLORURO DE VINILO (PVC)** de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Requisitos.

3. CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

DEXTERIOR del TUBO : TUBO PVC 4"
 MARCA : INYEctorPLAST
 COLOR : GRIS AZULADO
 CLASE : LUZ CP
 USO : CANALIZACIONES ELECTRICAS
 TIPO DE EMPALME : CAMPANA - ESPIGA
 PROCESO DE FABRICACIÓN : EXTRUSIÓN
 ORDEN DE COMPRA : **OC 0001-031559**

PAG : 2 DE 4



CONTROL DE CALIDAD

CERTIFICADO DE CALIDAD INYP N° T 0096 - 14

FECHA : 25-07-2014

6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que los tubos para canalizaciones eléctricas con unión tipo campana espiga, Clase Pesada de T4" x 3mts LUZ SAP marca INYECTOPLAST, CUMPLEN con las especificaciones dadas en la **Norma Técnica Peruana 399.006**.

INYECTOPLAST S.A.

Lisbeth Germán Cabrera

Laboratorio de Control de Calidad

	PRESUPUESTO DE OBRA
---	----------------------------

Proyecto: AMPLIACION DE CAMARA - PLANTA DE PROCESAMIENTO DE AVES PB - CHINCHA
 Cliente: SAN FERNANDO S.A.
 OC: 02010204
 Fecha Inicio: 05/05/2014
 Fecha Término: 05/05/2014
 Duración: 00.00
 Horas Hombre: 4800
 Moneda: S/ U\$

ID	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTADO			
		UND	CANT	P. UNIT. S/	TOTAL S/
	AMPLIACION DE CAMARA - PLANTA DE PROCESAMIENTO DE AVES PB - CHINCHA				
1.01	OBRAS PRELIMINARES Y SEGURIDAD				
01.01.01	MOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	10,920.00	10,920.00
01.01.02	SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	9,313.50	9,313.50
01.01.03	ALMACEN COMEDOR, VESTUARIOS	glb	1.00	4,050.00	4,050.00
01.01.04	SERVICIOS HIGIENICOS PARA LA OBRA	glb	1.00	4,095.00	4,095.00
01.01.05	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	mes	4.00	9,840.16	39,360.72
1.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.02.01	DEMOLICIONES Y REMODELACIONES				
01.02.01.01	DEMOLICION DE MURO DE CERCO	m2	57.00	23.86	1,348.82
01.02.01.02	DEMOLICION DE CONCRETO EN PISO EN AREA DE PROYECTO (H=20 CM)	m2	30.00	58.83	1,755.90
01.02.01.03	DEMOLICION DE POSTES EN ZONA DE LOSA DE PROYECTO	m3	3.00	95.91	287.73
01.02.01.04	DEMOLICION DE CONSTRUCCION EXISTENTE PARA NIVELAR TERRENO (ESTRUCTURA)	m3	50.00	95.91	4,795.50
01.02.01.05	DESARMANTE DE ESTRUCTURA METALICA	glb	1.00	3,026.90	3,026.90
01.02.02	EXCAVACIONES				
01.02.02.01	EXCAVACION LOCALIZADA DE ARBOLES EN ZONA DE LOSA PROYECTADA	m3	47.00	30.46	1,431.82
01.02.02.02	EXCAVACION MAGNA DE CAPA DE TIERRA DE CULTIVO DE 20 CM.	m3	385.47	17.05	6,570.55
01.02.02.03	EXCAVACION DE ZAPATAS H=3.00 M.	m3	82.94	16.27	1,349.43
01.02.02.04	EXCAVACION DE ZANJAS PMURO DE CONTENCIÓN H.MAX=1.00 M.	m3	320.88	16.97	5,445.33
01.02.02.05	EXCAVACION DE ZANJAS PVIGA DE CIMENTACION H.MAX=1.00 M.	m3	25.89	16.97	439.35
01.02.02.06	EXCAVACION DE ZANJAS PNIVELADORES H.MAX=1.00 M.	m3	42.95	16.97	728.86
01.02.02.07	CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRENO DE CORTE EN TODA LA ZONA DE LOSA Y BERMA PROYECTADA, O/EQUIPO	m2	1,972.33	8.47	16,705.84
01.02.02.08	REFINE, NIVELACION Y COMPACTO TERRENO NORMAL (O/COMPACTADORA ZAPATAS Y MUROS DE CONTENCIÓN)	m2	192.00	9.26	1,778.92
01.02.03	RELLENOS MASIVOS				
01.02.03.01	RELLENO COMPACTADO O/COMPACTADORA 5.8 HP MAT GRANULAR DE PRESTAMO(ZAPATAS, MUROS DE CONTENCIÓN, VIGAS DE CIMENTACION)	m3	308.53	91.32	28,168.08
01.02.03.02	RELLENO COMPACTADO O/COMPACTADORA MAT GRANULAR DE PRESTAMO Y GC 8% MDS. (PARA BASE DE LOSA EN ZONA DE DESPACHO)	m3	2,048.56	79.05	161,697.70
01.02.03.03	RELLENO COMPACTADO O/COMPACTADORA CON MATERIAL GRANULAR DE PRESTAMO PARA BERMAS	m3	308.45	79.05	24,384.23
01.02.04	RELLENOS PARA TRATAMIENTO DE PISO EN ZONA DE ALMACEN DE CONGELADOS				
01.02.04.01	RELLENO COMPACTADO CON PIEDRA CHANCADA COMPACTADA DE 3/4" Ø=10 CM. (CAPA G)	m2	1,348.00	22.18	29,887.82
01.02.04.02	RELLENO COMPACTADO CON PIEDRA CHANCADA COMPACTADA DE 1/4" - 3/4" Ø=5 CM. (CAPA F)	m2	1,348.00	12.20	16,445.60
01.02.04.03	RELLENO Y CONFORMACION DE CAPA DE ARENA GRUESA Ø=15 CM. (CAPA E)	m2	1,348.00	21.21	28,612.32
01.02.04.04	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR EN UNA CAPA DE 10 CM. (CAPA D)	m2	188.00	79.05	14,861.40

01.02.08	ELIMINACION DE DESMORTE				
01.02.05.01	LIMPIEZA, ACARRIO Y ELIMINACION DE DESMORTE CON EQUIPO Y PARTE MANUAL	m3	1,225.00	28.40	30,132.40
1.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
01.03.01	SOLADOS DE CONCRETO F'c=100 kg/cm2 EN ZAPATAS, VIGAS CIMENT., MUROS CONT., ELEVADORES				
01.03.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO PISOLADOS F'c=100 kg/cm2, CEMENTO TIPO 1	m3	110.01	311.70	37,042.50
01.03.02	SOLADOS DE CONCRETO EN PISO EN ZONA DE CONGELADOS, H= 10 CM.				
01.03.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO PISOLADOS F'c=100 kg/cm2, CEMENTO TIPO 1, EMAX=10 CM. (CAPA C)	m3	134.00	311.70	41,770.50
1.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
01.04.01	ZAPATAS				
01.04.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO ZAPATAS F'c=210 kg/cm2, CEMENTO TIPO 1	m3	19.33	354.94	5,791.37
01.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS EN ZAPATAS	m2	34.50	57.33	1,991.30
01.04.01.03	ACERO CORRUGADO EN ZAPATAS F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	400.24	4.07	1,600.40
01.04.02	MURO DE CONTENCION				
01.04.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO MURO DE CONTENCION F'c=210 kg/cm2 SLUMP 3-4", CEMENTO TIPO 1-INCL. BOMBA C.	m3	70.02	400.40	30,000.81
01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO	m2	302.40	73.90	20,285.37
01.04.02.03	ACERO CORRUGADO EN MURO F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4,422.70	4.07	20,854.29
01.04.03	PEDESTAL				
01.04.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO PEDESTALES F'c=210 kg/cm2, SLUMP 3-4", CEMENTO TIPO 1	m3	4.02	390.00	1,560.70
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	35.20	60.41	2,000.43
01.04.03.03	ACERO CORRUGADO EN PEDESTALES F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	902.30	4.07	4,492.94
01.04.03.04	GROUTING 312 EN ANCLAJES METALICOS	dm3	100.00	5.01	501.00
01.04.03.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERNOS DE ANCLAJE A87M-A307	kg	41.50	17.14	712.00
01.04.04	VIGA DE CIMENTACION				
01.04.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO VIGA CIMENTACION F'c=210 kg/cm2, SLUMP 3-4", CEMENTO TIPO 1	m3	0.57	303.94	3,110.39
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS CIMENTACION	m2	04.40	64.92	3,521.05
01.04.04.03	ACERO CORRUGADO EN VIGAS CIMENTACION F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,047.90	4.07	4,882.09
01.04.05	NIVELADORES DE ANDEN				
01.04.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO NIVELADORES F'c=210 kg/cm2, SLUMP 3-4", CEMENTO TIPO 1	m3	71.09	303.94	20,142.00
01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN NIVELADORES	m2	340.94	73.90	25,000.07
01.04.05.03	ACERO CORRUGADO EN NIVELADORES F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5,744.05	4.07	20,827.50
01.04.06	LOSA PARA BALANZA				
01.04.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO BALANZA F'c=210 kg/cm2, SLUMP 3-4", CEMENTO TIPO 1	m3	3.02	303.94	1,310.50
01.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BALANZA	m2	20.00	73.90	1,478.00
01.04.06.03	ACERO CORRUGADO EN BALANZA F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	304.20	4.07	1,420.99
01.04.07	LOSA DE PISO(ZONA DE ALMACEN DE CONGELADOS), H=20cm.				
01.04.07.01	AISLAMIENTO DE PISO CON 2 PLANCHAS DE POLIESTIRENO DE 75 MM. 030 (CAPA B)	m2	1,349.00	43.70	59,032.30
01.04.07.04	ACERO CORRUGADO F'Y=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	15,591.74	4.07	72,813.43
01.04.08	ZOCALOS SANITARIOS				

PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA

		
Cliente: San Fernando - CHINCHA		
Fecha: 10/07/2014		
ID	DESCRIPCIÓN	MONTO (S/.) incl IGV
02010294	OBRAS CIVILES AMPLIACIÓN PLANTA CHINCHA	1,734,824.26
02010294-001	TRATAMIENTO Y CIERRE DE 02 SILOS	9,366.84
02010294-002	CERCO DE TRIPLAY Y DEMOLICION DE MURO DE ADOBE	18,290.00
02010296	SUMINISTRO DE EVAPORADORES PARA SF - CHINCHA	262,914.22
02010299	IMPLEMENTACION DE 02 CAMARAS DE ALMACEN Y 01 DE DESPAC	2,717,672.16
Obra Adicional	LOSA DE CONCRETO ARMADO EN PATIO DE MANIOBRAS	142,347.55
TOTAL SOLES		4,885,415.03
CONDICIONES DE PAGO		
02010294	20% DE ADELANTO Y SALDO CON VALORIZACIONES QUINCENALES	
02010294-001	CONTRAENTREGA	
02010294-002	CONTRAENTREGA	
02010296	15 DIAS DESPUES DE ENTREGADO EN ALMACENES DE LIMA	
02010299	VALORIZACIONES QUINCENALES	

CRONOGRAMA DE OBRA

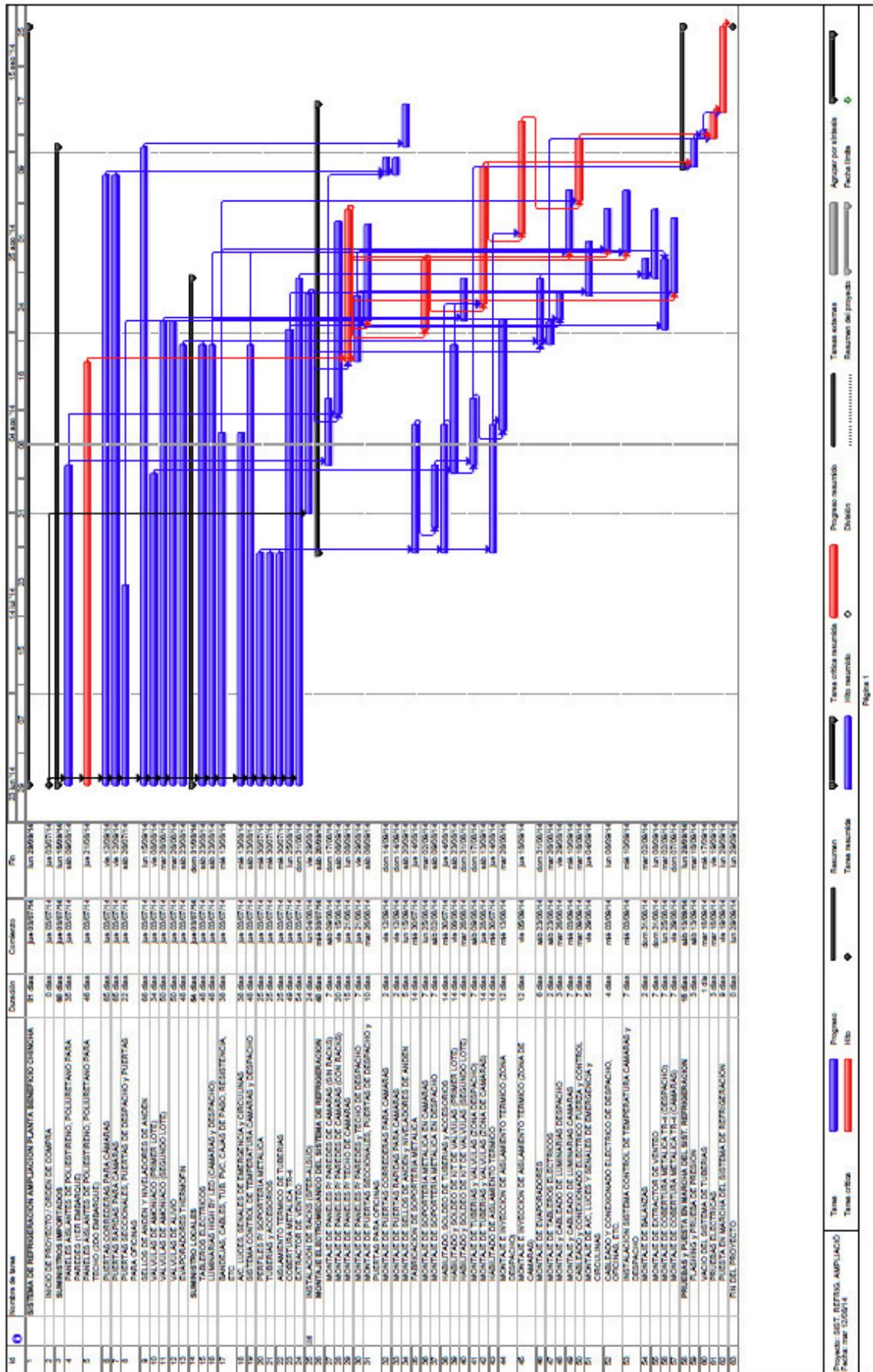


Figura 1

Proyecto: S01: BEBROS AMPLIACION
Fecha: mar 13/08/14

	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		EG-PEG-023-14
			Version: 0
	ACTA DE ENTREGA		Emission: Mayo -14
			Página: 1 de 1

Lunes, 04 de Agosto 2014

Señores:
SAN FERNANDO S.A.

Atentamente:
Ing. Luís David García Ruíz.

Referencia: "Obras Civiles Ampliación de Planta de Congelado de San Fernando en Chincha"

OC: "4500169109 / EG-023-14", CC 02010294

Asunto: Entrega de las Obras Civiles : Construcción de una Cámara de congelado y Despacho, con muros de contención, sistema de desagüe industrial y piso pulido en cámaras y piso semipulido en despacho para la Planta de Beneficio-Chincha de SAN FERNANDO S.A.

Estimados señores:

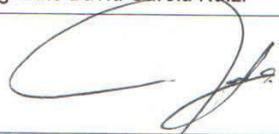
La empresa **ENERGroup S.A.**, hace entrega del Proyecto, que consiste en:

"Obras Civiles : Construcción de la Ampliación de Cámara de Congelado y Despacho PB-Chincha"

El cliente certifica que la totalidad de los suministros o servicios señalados en la oferta PEG-023-14 de la presente acta han sido entregados / culminados y que están de acuerdo con las especificaciones formales y demás requisitos contractualmente convenidos y establecidos entre **ENERGroup S.A.** y el cliente **SAN FERNANDO S.A.**, quedando pendiente solamente la construcción de los zócalos sanitarios y el sistema de agua fría que se realizarán después del montaje de los paneles.

Para su efecto firman las partes correspondientes al pie del presente documento.

Nota: Después de su revisión, favor devolver el documento al suscrito como aceptación a **ENERGroup S.A.**

JEFE DE PROYECTO	REPRESENTANTE DEL CLIENTE
Nombre: Ing. Ángel Raúl Villar Límaco.	Nombre: Ing. Luís David García Ruíz.
Firma:  Ing. ANGEL VILLAR LIMACO Residente de Proyecto	Firma: 
Fecha: ENERGroup S.A.	Fecha: 20/08/14

MZA. A7 LOTE. 8 URB. VILLAMAR
LIMA - LIMA - CHORRILLOS
T +511 344 8219
E info@energroun.com.pe



Miraflores, 16 de marzo del 2018

Señor:

Ing. Ángel Raul Villar Limaco

Presente:

Nosotros, empresa ENERGroup S.A. identificada con RUC N° 20509905917, atendiendo a la solicitud del Ing. Ángel Raúl Villar Limaco identificado con DNI N° 09449140, autorizamos la utilización y publicación de los planos del Proyecto: **"Construcción de la ampliación de la planta de beneficio de aves PB-Chincha - San Fernando SA"**, que fue ejecutada por mi representada el año 2014.

Se expide la presente autorización para los fines correspondientes.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and flourishes, is written over a horizontal line.

Josefina Lengua Reyes

ENERGROUP S.A.

RUC: 20509905917