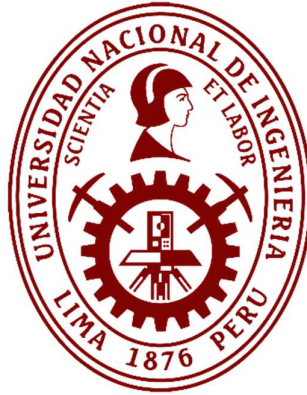


Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Civil



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Gestión de suministros de prefabricados en el proyecto del Aeropuerto Chinchero empleando la metodología de Diseño y Construcción Virtual (VDC)

Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Elaborado por

Angel Vladimir Paredes Portales

 [0009-0004-0678-3605](https://orcid.org/0009-0004-0678-3605)

Asesor

MSc. Marck Steewar Regalado Espinoza

 [0000-0002-6752-0196](https://orcid.org/0000-0002-6752-0196)

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Paredes Portales [1]
Referencia/Reference	[1] A. Paredes Portales, " <i>Gestión de suministros de prefabricados en el proyecto del Aeropuerto Chinchero empleando la metodología de Diseño y Construcción Virtual (VDC)</i> ". [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Paredes, 2025)
Referencia/Reference	Paredes, A. (2025). <i>Gestión de suministros de prefabricados en el proyecto del Aeropuerto Chinchero empleando la metodología de Diseño y Construcción Virtual (VDC)</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

*A mis padres y hermana, pues sin su apoyo incondicional no hubiese logrado mi
desarrollo profesional y personal*

Agradecimientos

Especial agradecimiento a TSC Innovations – Corporación Aceros Arequipa S.A. por facilitar el conocimiento técnico y expertise en Virtual Design and Construction para el desarrollo del presente trabajo.

Resumen

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como propósito mostrar los resultados de la aplicación de la metodología Virtual Design and Construction y la metodología Building Information Modeling (BIM), en el abastecimiento de módulos prefabricados de canal de concreto armado en el proyecto Aeropuerto de Chinchero. Este proyecto representó un desafío dada la ubicación, los tiempos cortos de producción requeridos, la cantidad de involucrados en la gestión de los procesos y la cadena de suministro. La implementación de VDC y BIM se realizó desde el rol de proveedor de acero de refuerzo, para ello fue requerido identificar los objetivos del cliente (Consortio Chinchero) y el proyecto (entrega de módulos prefabricados), y alinear el uso de metodologías y herramientas tales como metodología BIM, ingeniería concurrente integrada (ICE) y gestión de la producción (PPM), para obtener un marco de trabajo medible y confiable que permitió tomar decisiones para garantizar el cumplimiento de la producción e hitos de entrega (setiembre 2022). La metodología BIM fue vital para el desarrollo de los módulos prefabricados fuera de sitio, dado que era requerido un nivel de exactitud que permitiese la mayor cantidad de fabricación en planta y esta pueda ser prefabricada sin ninguna interferencia. Se logró una mejora de la producción de acero de refuerzo instalado en planta de prefabricado respecto a la metodología tradicional de aproximadamente 10 kg/hh.

Palabras clave – VDC, BIM, prefabricado, acero de refuerzo.

Abstract

The purpose of this professional proficiency work is to show the results of the application of the Virtual Design and Construction methodology and the Building Information Modeling (BIM) methodology, in the supply of prefabricated reinforced concrete channel modules for the Chinchero Airport project. This project represented a challenge given its location, the short production times required, the number of people involved in process management, and the supply chain. The implementation of VDC and BIM was carried out from the role of reinforcing steel supplier. For this, it was necessary to identify the objectives of the client (Consorcio Chinchero) and the project (delivery of prefabricated modules), and align the use of methodologies and tools such as BIM methodology, integrated concurrent engineering (ICE), and production management (PPM), in order to obtain a measurable and reliable framework that allowed making decisions to guarantee compliance with production and delivery milestones (September 2022). The BIM methodology was vital to the development of the off-site prefabricated modules, as a level of accuracy was required that would allow for maximum on-site manufacturing and allow for prefabrication without any interference. An improvement in the production of rebar installed in precast plant compared to the traditional methodology of approximately 10 kg/hh was achieved.

Keywords – VDC, BIM, prefabricated, reinforcing steel.

Tabla de Contenido

Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Tablas	ix
Lista de Figuras	x
Capítulo I. Introducción	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Descripción de Problema de Investigación.....	1
1.3 Objetivos del Estudio	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos Específicos	2
1.4 Antecedentes Investigativos.....	2
1.4.1 Ámbito Internacional	2
1.4.2 Ámbito Nacional	3
Capítulo II. Marco Teórico y Conceptual	6
2.1 Diseño y Construcción Virtual (VDC).....	6
2.1.1 Descripción del marco de trabajo VDC.....	9
2.1.1.1 Objetivos de Cliente y de Proyecto.....	9
2.1.1.2 Métricas de Desempeño.	10
2.1.1.3 Modelos de Información de Construcción (BIM).	12
2.1.2 Componentes del marco de trabajo VDC	12
2.1.2.1 Building Information Modeling (BIM).....	12
2.1.2.2 Integrated Concurrent Engineering (ICE).	12
2.1.2.3 Project Production Management (PPM).	13
2.1.3 Interrelación entre los componentes BIM, ICE y PPM	14
2.2 Metodología BIM.....	15
2.2.1 Series ISO 19650.....	15
2.2.2 Roles y responsabilidades	16
2.2.3 Entorno de Datos Comunes (CDE)	17
2.2.4 Principales beneficios	18
2.2.5 Dimensiones de BIM	19
2.2.6 Usos BIM	19
2.3 Prefabricados de Concreto Armado	21

2.3.1	Consideraciones estructurales y constructivas	22
2.3.2	Aplicaciones en Perú	23
Capítulo III. Definición del Marco de Trabajo VDC		27
3.1	Contexto del Proyecto	27
3.2	Características Técnicas del Proyecto	28
3.3	Planteamiento de Objetivos	30
3.4	Componentes BIM, ICE y PPM para el proyecto	31
3.5	Framework VDC.....	31
Capítulo IV. Aplicación del Marco de Trabajo VDC y la Metodología BIM.....		33
4.1	Mapeo de Procesos	33
4.2	Gestión de la Información con Metodología BIM	36
4.2.1	Convención de nomenclatura de los contenedores de información.....	36
4.2.2	Usos BIM aplicados	37
4.2.3	Estructura de la información del modelo BIM.	43
4.2.4	Organización y coordinación dentro del entorno de datos comunes.....	44
4.3	Propuesta de Métricas	44
4.4	Seguimiento de Métricas.....	46
4.4.1	Registro de métricas del componente BIM.....	46
4.4.2	Registro de métricas del componente ICE	49
4.4.3	Registro de métricas del componente PPM.....	50
Conclusiones		54
Recomendaciones		56
Referencias Bibliográficas		57
Anexos		62

Lista de Tablas

Tabla 1: Estructura de Matriz POP.....	7
Tabla 2: Datos y perspectivas del Proyecto Dren del Norte – Aeropuerto de Chinchero .	27
Tabla 3: Información de tramos – Dren Norte Aeropuerto Chinchero	30
Tabla 4: Metadatos para la nomenclatura de contenedores de información.....	36
Tabla 5: Detalle de metadatos para nomenclatura de contenedores de información	36
Tabla 6: Descripción de propuestas de cambio de diseño	40
Tabla 7: Parámetros personalizados para elementos del modelo BIM.....	43
Tabla 8: Sistema de métricas propuesto para el Componente BIM.....	45
Tabla 9: Sistema de métricas propuesto para el componente ICE.....	46
Tabla 10: Sistema de métricas propuesto para el componente PPM	46

Lista de Figuras

Figura 1: Framework VDC	6
Figura 2: Descripción del marco de trabajo VDC	7
Figura 3: Interrelación entre matriz POP y Framework VDC	8
Figura 4: Relación entre objetivos de cliente y objetivos del proyecto.....	9
Figura 5: Objetivos y métricas dentro del ciclo de vida del activo.....	11
Figura 6: Estados dentro del Entorno de Datos Comunes	18
Figura 7: Dimensiones de BIM.....	19
Figura 8: Muestra la construcción de La Villa deportiva Nacional-VIDENA.	25
Figura 9: Muestra la construcción del Metro de Lima-Línea 2.	25
Figura 10: Layout de ubicación de módulos prefabricados	28
Figura 11: Layout en planta de tramos in situ y prefabricados en modelo federado	28
Figura 12: Sección transversal típica, tramo canal rectangular.	29
Figura 13: Sección transversal típica de canal trapezoidal.....	29
Figura 14: Framework VDC para el proyecto	32
Figura 15: Proceso inicial para elaboración de prefabricados en obra y armado in situ ..	34
Figura 16: Proceso con módulos prefabricados, acero dimensionado y prearmado.....	35
Figura 17: Modelo de encofrado y acero de refuerzo para módulo típico.....	37
Figura 18: Visualización del modelo utilizada para fabricación en planta de prearmado .	38
Figura 19: Metrado de acero de refuerzo obtenido a partir del modelo BIM	39
Figura 20: Aceros de refuerzo H22 (22mm) en expediente técnico.....	39
Figura 21: Propuesta de cambio, reemplazo de H22 a acero de 1".....	40
Figura 22: Propuesta de cambio, reemplazo de H22 a paquete de dos varillas de 5/8" ..	40
Figura 23: Disposición de acero transversal prearmado propuesto.....	41
Figura 24: Rigidizadores y separadores para el armado de acero de refuerzo	41
Figura 25: Verificación de interferencias entre armado y encofrado.....	42
Figura 26: Modelo BIM de sistemas constructivos	42
Figura 27: Fabricación automatizada de acero dimensionad con modelo BIM.....	43
Figura 28: Estructura de carpetas dentro del Entorno de Datos Comunes.....	44
Figura 29: Propuesta de métricas	45
Figura 30: Objetivo de Producción BIM - % Modelo en LOD 450.....	47
Figura 31: Objetivo de Producción BIM – Consultas en Modelo BIM por sesión	47
Figura 32: Factor Controlable BIM – Auditorias semanales al modelo BIM.....	48
Figura 33: Factor Controlable BIM - Disponibilidad del modelo previo a sesión ICE	48
Figura 34: Objetivo de Producción ICE – Efectividad de la sesión ICE	49
Figura 35: Factor Controlable ICE – Porcentaje de asistencia de especialistas clave	50

Figura 36: Objetivo de Producción PPM – Producción refuerzo para prefabricado	50
Figura 37: Objetivo de Producción PPM – Producción acero de refuerzo prearmado	51
Figura 38: Factor Controlable PPM – Previsión de la planificación lookahead	51
Figura 39: Factor Controlable PPM – Reuniones de planificación semanal	52
Figura 40: Rendimiento por hora hombre por tipo de producto	53

Capítulo I. Introducción

1.1 Generalidades

La industria de la construcción enfrenta desafíos significativos relacionados con la eficiencia, productividad y sostenibilidad. El Aeropuerto Internacional de Chinchero - Cusco (AICC), representa un proyecto emblemático y desafiante, en la cual la aplicación de metodologías innovadoras como el Diseño y Construcción Virtual (Virtual Design and Construction – VDC) y Modelado de Información de Construcción (Building Information Modeling – BIM), significan una oportunidad para abordar la problemática.

El presente trabajo de investigación explora la aplicación sistemática de la metodología VDC en la implementación de canales prefabricados de concreto armado en el AICC. Esta metodología, desarrollada por el Center for Integrated Facility Engineering (CIFE) de la Universidad de Stanford, permite la integración de Building Information Modeling (BIM), Product Organization Process (POP), Project Production Management (PPM), Integrated Concurrent Engineering (ICE) y otros componentes esenciales para la gestión efectiva del proyecto.

1.2 Descripción de Problema de Investigación

En el ámbito nacional, la innovación en la construcción no cubre las brechas de infraestructura, ni las expectativas o necesidades que el sector requiere. Los objetivos de costo, plazo y de calidad no se pueden abordar en forma integral ni logran ser rastreables debido a la falta de un marco de trabajo que alinee a las personas, tecnologías y los procesos hacia el cumplimiento de objetivos macro de clientes finales.

El proyecto Aeropuerto de Chinchero presenta un componente Concrete Box Culvert prefabricado, estructura de concreto armado en forma de cajón de 3x4m. La cantidad de módulos prefabricados a realizar son 253 módulos, y los plazos de ejecución son cortos para el involucramiento de los principales stakeholders (Entrepisos Lima, Unicon, Aceros Arequipa, Consorcio Chinchero, empresa de transporte). El involucramiento temprano de los principales especialistas debe permitir el abastecimiento ininterrumpido de los módulos prefabricados, para lo cual es necesario utilizar tecnología que permita cualquier tiempo de espera en la cadena de producción. VDC permitirá identificar los objetivos finales del cliente, para poder interrelacionar las herramientas BIM, ICE y PPM para lograr el objetivo de proyecto propuesto que genere el mayor valor para el cliente.

El presente trabajo busca servir como caso de aplicación de Tecnología 4.0 bajo un esquema de trabajo VDC (Virtual Design & Construction), aplicando la metodología BIM con fines de fabricación, involucrando a los miembros de una cadena de suministro en plataformas colaborativas, y rastreando el cumplimiento de objetivos mediante métricas de producción y factores controlables.

1.3 Objetivos del Estudio

1.3.1 *Objetivo general*

Mostrar la aplicación de la metodología Virtual Design and Construction (VDC) en la gestión de suministros de módulos prefabricados en el canal proyecto del Aeropuerto Chinchero.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Mostrar la aplicación del marco de trabajo con metodología VDC, que integre a todos los stakeholders de la cadena de suministro de módulos de concreto prefabricado.
- Presentar el flujo de proceso productivo con la metodología BIM que permita el intercambio de información y solución temprana de consultas.
- Proponer y cuantificar métricas de producción y factores controlables para la toma de decisiones y cumplimiento de objetivos.

1.4 Antecedentes Investigativos

La metodología de Diseño y Construcción Virtual (Virtual Design and Construction, con sus siglas VDC) establece un marco de trabajo que integra el Building Information Modeling (BIM), la Ingeniería Concurrente Integrada (ICE) y el Project Production Management (PPM). Entre los componentes de VDC, BIM ha tenido mayor difusión a nivel nacional e internacional.

1.4.1 *Ámbito Internacional*

La metodología BIM ha sido implementada en múltiples países en el mundo, siendo estos principalmente países desarrollados como Estados Unidos, Inglaterra, y países nórdicos como Noruega y Suiza.

Bui et al. (2016) analizó tres países emergentes en Asia, estudió la implementación BIM basado en aspectos técnicos, de perspectiva, y función del negocio en la construcción, y concluyó que no existen mayores investigaciones con respecto a BIM salvo aspectos técnicos de transferencia de tecnología, enfoques de colaboración y estandarización de países desarrollados hacia países en vías de desarrollo.

Hui-Yu y Pei-Yu (2017), estudió las aplicaciones BIM usadas en la industria de la construcción en Taiwán, identificando seis principales usos BIM, que permiten a los constructores realizar de forma eficiente la coordinación de planos y modelos, la planificación de la construcción, y la coordinación e integración de interfaces o sistemas complejos.

Knotten y Svalestuen (2014), aplicaron el marco de trabajo de Diseño y Construcción Virtual (VDC por sus siglas en inglés) en la empresa Veidekke, para optimizar el proceso de diseño. Se logró involucrar a los gerentes de diseño, gerentes de obra, capataces e ingenieros BIM para comparar métricas en 4 proyectos residenciales. Luego de aplicar VDC, se concluyó que el tiempo empleado para el cálculo de cantidades y metrados puede reducir hasta en un 90%, además de brindar la posibilidad de aumentar la capacidad de formular alternativas de diseño, usar sesiones de ingeniería concurrente (ICE) aumenta la eficiencia del equipo de diseño, y se vio reflejado en un aumento continuo del porcentaje de actividades planificadas completadas.

Pakkala et al (2017) analizaron los desafíos y beneficios de aplicar VDC en proyectos de ingeniería civil de Noruega, aplicando a cuatro proyectos de infraestructura vial pública. Se establecieron que las principales brechas de aplicación fueron la estructura organizacional de los involucrados, la resistencia al cambio de la industria, la interoperabilidad entre las plataformas y el entrenamiento requerido de los involucrados. Los resultados obtenidos se observaron en ahorros, mejor colaboración, capacidad de crear un modelo para todo el proyecto, reducción de conflictos de diseño, capacidad de usar el modelo para AMG, 4D y 5D del contratista, y que el modelo se pueda usar durante todo el ciclo de vida.

1.4.2 *Ámbito Nacional*

En la última década ha existido un gran avance en la implementación de la metodología BIM, tanto en el sector público como privado.

El Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación de Lima y Callao (Murguía et al., 2021), realizó encuestas a 221 profesionales de construcción, entre residentes de obra, jefes de producción, coordinadores BIM, jefes de oficina técnica y supervisores de obra. Identificó que la adopción BIM en proyectos de edificaciones aumentó hasta un 39% al año 2020, siendo los principales usos asociados la visualización y la detección de incompatibilidades. El mencionado estudio indicó que la percepción de BIM como metodología ha aumentado hasta un 75% de usuarios BIM, respecto al 25% de usuarios que consideran BIM como tecnología para detección de interferencias.

Vasquez (2021), mediante encuesta a diferentes sectores de la industria de la construcción, identificó como factores que influyen en la adopción BIM en la construcción el perfil de los profesionales de la construcción, herramientas disponibles, estandarización, educación en herramientas de modelado y gestión colaborativa, sistemas de procura para proyectos de construcción, y los costos de implementación de un entorno común de datos.

Con respecto a VDC, Corrales y Saravia (2020) elaboraron una propuesta de implementación VDC para proyectos de edificaciones en Lima, comparando los resultados de tres edificaciones construidas con metodología tradicional y una edificación piloto aplicando la propuesta de valor con VDC, obteniendo como resultado que la aplicación de VDC desde etapas tempranas de diseño en el proyecto 4 redujo la variabilidad del proyecto hasta un 21% respecto a los proyectos construidos de manera tradicional, y una reducción en la latencia de respuesta de RFI's de 16 días a 7 días.

Abad et al. (2021) implementó la metodología Virtual Design and Construction en un edificio multifamiliar ubicado en el distrito de Miraflores, y se obtuvo disminución de la variabilidad en un 7.49%, porcentaje de actividades completadas promedio de 82%, ahorro del 1.34% respecto al presupuesto base producto de la disminución de RFI's generados respecto a un proyecto tradicional, y un ahorro de 3.96% para la ejecución física del proyecto en etapa de casco estructural.

El estudio Virtual Design and Construction (VDC) Framework: Current Review, Update and Discussion (Del Savio et al, 2022) realizó un breve resumen de los componentes del marco de trabajo VDC siendo estos el objetivo del cliente, objetivos del proyecto, sistema de métricas, Building Information Modeling (BIM), ingeniería concurrente integrada (ICE), y gestión de la producción del proyecto (PPM), e identificó aplicaciones VDC recientes en Perú y el mundo. Entre las aplicaciones en Perú, se identificó los casos de la minera El Brocal (con el objetivo de mejorar la producción de la planta y reducir el tiempo de trituración), los laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad de Lima (con el

objetivo de obtener el diseño conceptual de equipos y laboratorio que cumplan con los requisitos de instalación, operación y mantenimiento), el Centro de Bienestar Universitario de la Universidad de Lima (con el objetivo de optimizar el flujo de vehículos reduciendo el tiempo de entrada), y el Puente Ovalo Monitor (con el objetivo de reducir el tiempo de ejecución de elementos estructurales mediante el uso de prearmados de acero de refuerzo).

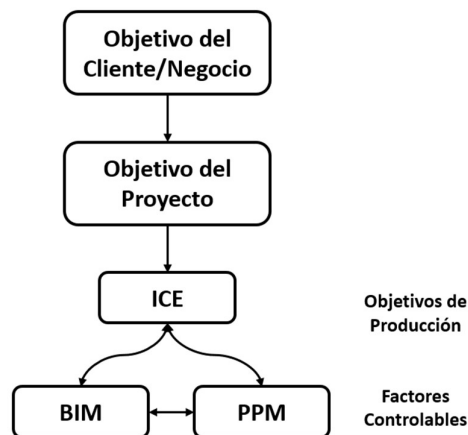
Capítulo II. Marco Teórico y Conceptual

2.1 Diseño y Construcción Virtual (VDC)

Virtual Design and Construction (VDC) es un marco de trabajo desarrollado por el Centre for Integrated Facility Engineering – CIFE de la Universidad de Stanford (Ver Figura 1). Este framework de trabajo alinea todos los esfuerzos de desarrollo de proyectos de construcción hacia el cumplimiento de objetivos de cliente, maximizando el valor entregado. Para verificar el cumplimiento de los objetivos y el éxito del proyecto en todo momento, VDC utiliza un sistema de métricas que han de ser rastreadas a lo largo del tiempo. Como indica Del Savio et al (2022), VDC utiliza tres componentes basados en modelos POP (Producto, Organización, Proceso), trasladando estos conceptos hacia la construcción. Los tres componentes que utiliza VDC son Building Information Modeling (BIM) para simulación del producto, Ingeniería Concurrente Integrada (ICE por sus siglas en inglés) como método de organización, y Gestión de la Producción del Proyecto (PPM por sus siglas en inglés).

Figura 1

Framework VDC



Nota: (adaptado de Rischmoller et al, 2018)

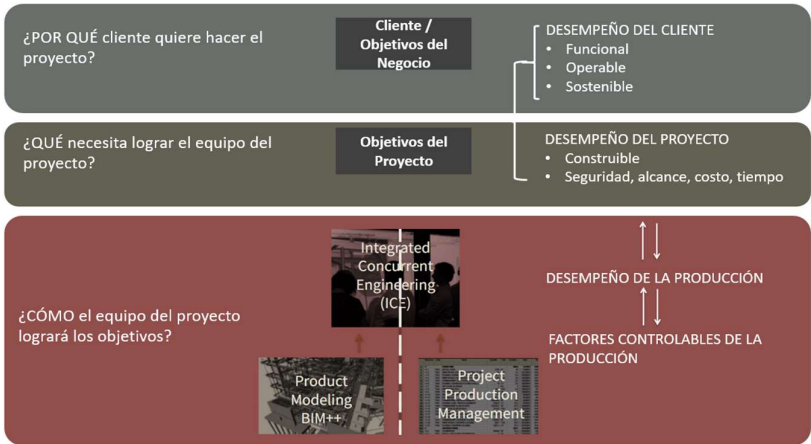
Se detalla cada componente del marco de trabajo VDC en la Figura 2. Como se observa, el marco de trabajo VDC alinea todas las acciones (factores controlables) y desempeño del sistema productivo (objetivos de producción) al cumplimiento de objetivos del proyecto y objetivos del cliente/sponsor.

La Matriz POP se origina con los estudios realizados en ingeniería de sistemas y gestión de la construcción en la Universidad de Stanford durante la década de 1990, desarrollados por el CIFE. Kunz y Fischer (2012) establecieron este marco conceptual como una herramienta diseñada para evaluar y alinear los elementos críticos de los proyectos de construcción, permitiendo una integración sistemática de los diferentes componentes del proyecto.

La estructura de la Matriz POP (Ver Tabla 1) se fundamenta en tres elementos interrelacionados: Producto, que comprende el resultado final del proyecto, incluyendo sus características físicas y funcionales; Organización, que incorpora a los interesados, equipos y estructuras de gestión involucradas en el desarrollo del proyecto; y Proceso, que describe los métodos, flujos de trabajo y procedimientos necesarios para la ejecución del proyecto. Según García et al. (2016), esta herramienta destaca por su capacidad para identificar y gestionar las interdependencias entre estos tres componentes, promoviendo así la optimización de recursos y fomentando una mejora continua en la gestión de proyectos.

Figura 2

Descripción del marco de trabajo VDC



Nota: (Adaptado de VDC Course Stanford Online Módulo 2)

Tabla 1

Estructura de Matriz POP

	Función	Forma	Desempeño
Producto	¿Cómo debería funcionar la infraestructura?	Elementos de construcción y sistemas	¿Cómo está funcionando la infraestructura?

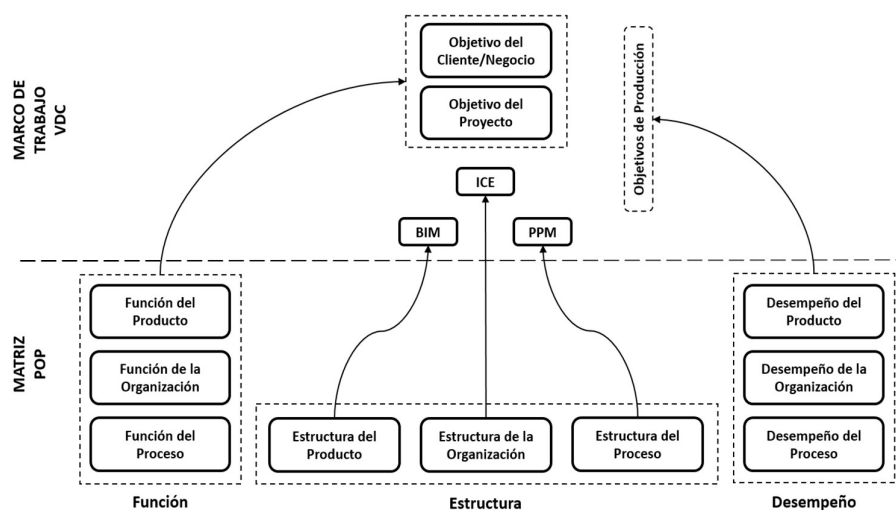
	Función	Forma	Desempeño
Organización	¿Qué debe hacer la organización?	Compañías, áreas, equipos, personas	¿Qué tan bien la organización está logrando la función deseada?
Proceso	¿Qué procesos debe llevar a cabo la infraestructura?	Actividades, hitos, fases, flujos de trabajo	¿Qué tan bien están funcionando los procesos?

Respecto al marco de trabajo Virtual Design and Construction (VDC), la Matriz POP constituye una base metodológica para la gestión eficiente de proyectos en construcción. Khanzode y Fischer (2020) argumentan que el marco VDC emplea la Matriz POP para estructurar modelos virtuales multidisciplinarios, proporcionando una visualización integrada de los aspectos técnicos, organizativos y procedimentales del proyecto. Esta integración facilita la detección temprana de interferencias, la optimización de procesos y una toma de decisiones colaborativa basada en datos. La interrelación entre la matriz POP y el marco de trabajo VDC se detalla en la Figura 3.

Los beneficios de la implementación conjunta de la Matriz POP y VDC han sido evaluados cuantitativamente. Estudios realizados por Lee et al. (2018) revelan que los proyectos que adoptan esta integración reportan una reducción promedio del 25 % en conflictos durante la etapa de construcción y un incremento del 30 % en la productividad general. Estas mejoras se atribuyen a la capacidad de analizar las interrelaciones entre producto, organización y proceso dentro de un entorno virtual, previo a la ejecución física del proyecto.

Figura 3

Interrelación entre matriz POP y Famework VDC



Nota: Adaptado de Del Savio et al, 2022

2.1.1 Descripción del marco de trabajo VDC

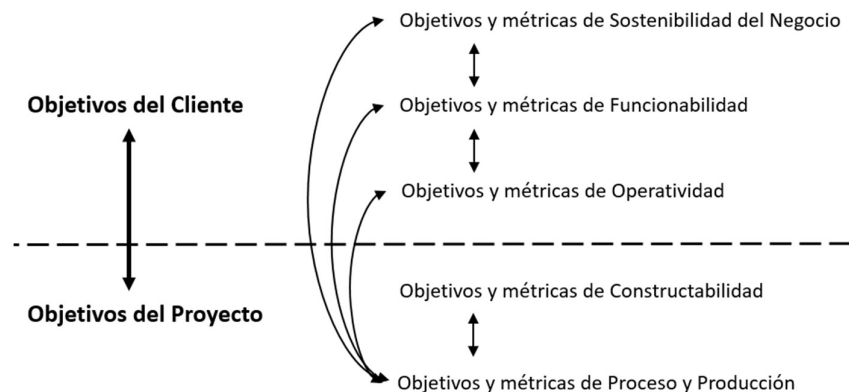
Virtual Design and Construction (VDC) es un enfoque integral para la gestión de proyectos de construcción que combina tecnologías digitales, metodologías de gestión y colaboración interdisciplinaria para optimizar los resultados. El marco de trabajo VDC se centra en la alineación de objetivos, el uso de modelos digitales y la integración de equipos. Se aborda la estructura del marco VDC, sus componentes principales y conceptos clave relacionados con los objetivos de cliente y proyecto, las métricas y la interrelación entre BIM, ICE y PPM.

El marco de trabajo VDC se organiza en torno a tres componentes clave:

- Objetivos de cliente y de proyecto: Define los resultados esperados tanto desde la perspectiva del cliente como del equipo del proyecto (Ver Figura 4).
- Modelos de producción y gestión: Utiliza representaciones digitales para simular, analizar y optimizar el proceso constructivo.
- Métricas de desempeño: Evalúa el progreso y los resultados del proyecto en función de objetivos claros y medibles. Se clasifican en objetivos de producción y factores controlables.

Figura 4

Relación entre objetivos de cliente y objetivos del proyecto



Nota: (Adaptado de Rischmoller et al, 2018)

2.1.1.1 Objetivos de Cliente y de Proyecto.

- Objetivos de cliente: Representan las metas generales que el cliente busca alcanzar, como sostenibilidad, costos reducidos, o cumplimiento de plazos (Fischer & Kunz,

2004). Estos objetivos son fundamentales porque alinean las expectativas del cliente con las acciones de los equipos de trabajo, asegurando que los resultados finales reflejen las necesidades reales del usuario. Algunos ejemplos de objetivos de cliente incluyen:

- Reducción del impacto ambiental mediante diseños sostenibles.
 - Optimización de los costos operativos y de mantenimiento.
 - Mejora de la calidad y funcionalidad del proyecto terminado.
- **Objetivos de proyecto:** Están orientados a resultados específicos dentro del alcance del equipo, como eficiencia en el uso de recursos o precisión en la entrega. Estos objetivos suelen estar vinculados directamente a los procesos de diseño y construcción, incluyendo:
- Cumplimiento de plazos establecidos.
 - Implementación de innovaciones tecnológicas.
 - Garantía de seguridad y cumplimiento normativo.

Estos objetivos deben estar alineados y continuamente revisados durante las diferentes etapas del proyecto para evitar desviaciones y asegurar la satisfacción del cliente.

2.1.1.2 Métricas de Desempeño.

Las métricas en VDC se utilizan para monitorear y evaluar el progreso del proyecto respecto a los objetivos establecidos. Estas métricas se dividen en:

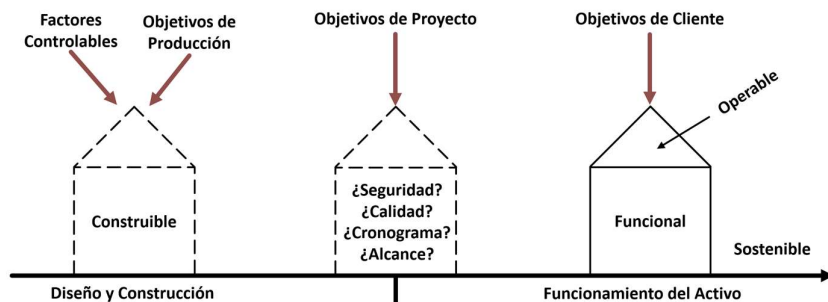
- **Objetivos de producción:** Indicadores relacionados con los resultados deseados, como el tiempo de entrega o el presupuesto. Estos objetivos se centran en medir los productos tangibles y su conformidad con las especificaciones iniciales.
- **Factores controlables:** Elementos que el equipo puede influir directamente, como la asignación de recursos o el uso de herramientas específicas (Kam et al., 2013). De la definición anterior, se puede establecer que los factores controlables, son acciones que el equipo del proyecto se compromete a hacer, y cuyo logro se encuentra dentro del control del equipo (no se presenta mayor grado de incertidumbre respecto al

cumplimiento de las acciones). Estos factores permiten ajustar y optimizar las operaciones durante el desarrollo del proyecto.

Asimismo, existe una relación de dependencia entre los objetivos de producción y los factores controlables, siendo importante identificar e implementar los factores controlables adecuados para el cumplimiento del objetivo de producción. Las métricas deben evaluar en todo momento el desempeño del proceso productivo (objetivos de producción) y la eficiencia de las acciones tomadas (factores controlables). Se observa la interrelación de los objetivos y métricas dentro del ciclo de vida del activo en la Figura 5.

Figura 5

Objetivos y métricas dentro del ciclo de vida del activo



Nota: adaptado de Integrating Project Delivery, Wiley, 2017)

Dorian (1981) indica que una buena métrica debe cumplir con los principios S.M.A.R.T.:

- Specific (Específica): Claramente definida y sin ambigüedad. Por ejemplo, "reducir el tiempo de construcción en un 10%".
- Measurable (Medible): Susceptible de cuantificación, utilizando datos y parámetros objetivos.
- Achievable (Alcanzable): Realista dentro de las capacidades del equipo, considerando las restricciones del proyecto.
- Relevant (Relevante): Alineada con los objetivos estratégicos del cliente y del proyecto.
- Time-bound (Limitada en el tiempo): Asociada a un plazo específico, asegurando que se pueda evaluar en momentos determinados.

Cada métrica debe incluir los siguientes elementos:

- Nombre y descripción: Un identificador claro y su propósito.
- Unidad de medida: El parámetro que se utilizará para cuantificar el progreso.

- Valor meta: El resultado deseado al final del periodo.
- Frecuencia de medición: Intervalos de tiempo para el seguimiento.
- Métrica de referencia: Fuente de información para la asignación del valor meta.
- Responsables: Personas o equipos asignados para el monitoreo y cumplimiento.

2.1.1.3 Modelos de Información de Construcción (BIM).

Los modelos digitales se utilizan para analizar y predecir el comportamiento del proyecto en diferentes escenarios. Estas simulaciones se combinan con técnicas de gestión para alinear los objetivos de cliente y proyecto con la ejecución. Las herramientas BIM desempeñan un rol esencial en este componente al proporcionar:

- Representaciones tridimensionales precisas del diseño arquitectónico y estructural.
- Simulaciones del rendimiento energético y análisis de sostenibilidad.
- Integración de cronogramas y costos para planificar mejor las actividades (4D y 5D BIM).

2.1.2 Componentes del marco de trabajo VDC

2.1.2.1 Building Information Modeling (BIM).

BIM proporciona el entorno digital en el que se modelan los aspectos geométricos, temporales y financieros del proyecto. Estos modelos digitales actúan como una "fuente única de verdad", centralizando toda la información necesaria para la toma de decisiones (Azhar, 2011). Las plataformas BIM permiten identificar conflictos potenciales, como interferencias entre sistemas mecánicos, eléctricos y estructurales, antes de que se materialicen en el sitio de construcción.

Para el marco de trabajo VDC, BIM es la herramienta que permite simular el "Producto" en cualquiera de las etapas del ciclo de vida del activo, desde el diseño hasta el funcionamiento. Para tal fin, es necesario que se encuentre con información integrada.

2.1.2.2 Integrated Concurrent Engineering (ICE).

ICE se centra en la colaboración interdisciplinaria en tiempo real para resolver problemas y tomar decisiones. Las sesiones ICE suelen incluir:

- Participación de todos los actores clave del proyecto (arquitectos, ingenieros, contratistas y clientes).
- Uso de tecnologías colaborativas como pantallas compartidas y herramientas de comunicación instantánea.
- Análisis rápido de propuestas de diseño y cambios operativos.

Este enfoque reduce significativamente los tiempos de decisión y mejora la calidad de las soluciones adoptadas (Fischer & Kunz, 2004).

2.1.2.3 Project Production Management (PPM).

El Project Production Management (PPM) dentro del marco VDC representa un enfoque sistemático para gestionar la producción en proyectos de construcción, fundamentado en principios de la teoría de producción y la física del flujo de trabajo. Este componente es crucial porque establece la base para comprender cómo se mueve el trabajo a través del sistema de producción del proyecto, considerando variables como capacidad, inventario, variabilidad y tiempo de procesamiento (Howell & Koskela, 2020).

En el contexto de VDC, el PPM se integra perfectamente con los modelos virtuales y la información digital para crear un sistema de gestión más predictivo y controlable. Por ejemplo, cuando utilizamos modelos BIM para la planificación de la construcción, el PPM nos ayuda a entender no solo la secuencia de actividades, sino también cómo gestionar los buffers de capacidad y los inventarios de trabajo en proceso (WIP) para mantener un flujo constante de producción. Esta integración permite a los equipos de proyecto tomar decisiones más informadas sobre la asignación de recursos y la programación de actividades (Fischer et al., 2019).

La aplicación del PPM dentro de VDC también aborda uno de los desafíos más significativos en la construcción: la variabilidad. A través de la implementación de sistemas pull y la gestión científica de los buffers, los equipos pueden mantener un flujo de trabajo más estable. Esto se logra mediante la sincronización cuidadosa de las diferentes operaciones y la gestión activa de las interdependencias entre actividades, todo ello respaldado por la visualización y análisis de datos que proporciona el entorno VDC (Ballard & Tommelein, 2021).

Un aspecto fundamental del PPM en VDC es su enfoque en la optimización del sistema completo en lugar de la optimización local. Esto significa que las decisiones se

toman considerando el impacto en todo el proyecto, no solo en actividades individuales. Por ejemplo, cuando se utiliza Last Planner System® en conjunto con VDC, el PPM proporciona el marco teórico para entender cómo las decisiones sobre el tamaño de los lotes de trabajo y la secuenciación de actividades afectan el rendimiento global del proyecto (Kunz & Fischer, 2020).

La implementación exitosa del PPM dentro de VDC requiere un cambio significativo en la forma en que pensamos sobre la gestión de proyectos. En lugar de centrarnos únicamente en el cronograma y el presupuesto, el PPM nos impulsa a considerar el proyecto como un sistema de producción que debe ser diseñado y gestionado de manera integral. Esto incluye la consideración cuidadosa de las capacidades del sistema, la gestión de las restricciones y la implementación de mecanismos de control que permitan una respuesta rápida a las variaciones en el flujo de trabajo, todo ello apoyado por las capacidades de visualización y análisis que proporciona el entorno VDC (Eastman et al., 2018).

2.1.3 Interrelación entre los componentes BIM, ICE y PPM

La interacción entre estos componentes asegura la coherencia entre la planificación digital, la colaboración y la ejecución física:

- BIM y ICE: BIM facilita las sesiones ICE al proporcionar visualizaciones y datos precisos, lo que permite decisiones más informadas.
- ICE y PPM: Las decisiones tomadas durante las sesiones ICE se traducen en acciones concretas a través de los principios de PPM.
- PPM y BIM: PPM utiliza los datos generados en BIM para ajustar procesos y mejorar la eficiencia en tiempo real.

El marco de trabajo VDC combina herramientas digitales, colaboración interdisciplinaria y principios de manufactura para optimizar los proyectos de construcción. Los objetivos de cliente y proyecto, las métricas SMART y la integración de BIM, ICE y PPM son elementos fundamentales que trabajan en sinergia para garantizar resultados exitosos. Su implementación requiere un entendimiento claro de cada componente y su interrelación, permitiendo una gestión más eficiente y alineada con las expectativas de los clientes.

2.2 Metodología BIM

La metodología Building Information Modeling (BIM) ha transformado la forma en que se conciben, diseñan, construyen y gestionan los proyectos de construcción. Esta metodología se basa en la creación y gestión de modelos digitales que integran información geométrica, técnica y administrativa de un proyecto, abarcando todo su ciclo de vida. Reconocida como un estándar global, su implementación está respaldada por normativas como la serie de estándares ISO 19650, que establece las mejores prácticas para la colaboración en entornos BIM (ISO, 2018).

Building Information Modeling (BIM) permite crear y gestionar información durante el ciclo de vida de un proyecto de construcción. Según la ISO 19650, BIM se define como "el uso de un entorno común de datos para recopilar, gestionar y compartir información sobre un proyecto de construcción" (ISO, 2018). Este enfoque permite a los equipos de trabajo colaborar eficientemente mediante un modelo digital compartido que actúa como una "fuente única de verdad" (Eastman et al., 2011).

Los pilares fundamentales de BIM son:

- Colaboración interdisciplinaria: Fomenta la comunicación entre arquitectos, ingenieros, constructores y otros actores.
- Interoperabilidad: Garantiza la integración de diferentes sistemas y herramientas mediante formatos estándar como IFC (Industry Foundation Classes).
- Gestión del ciclo de vida: Incluye todas las fases, desde el diseño conceptual hasta el mantenimiento y demolición (Succar, 2009).

2.2.1 Series ISO 19650

La serie de estándares ISO 19650 proporciona un marco para la organización y digitalización de la información en proyectos de construcción utilizando BIM. A la fecha se han publicado 5 normas ISO 19650 las cuales son:

- ISO 19650-1: Conceptos y principios fundamentales.
Establece los conceptos clave en la gestión de la información tales como: requisitos de información, fases dentro del ciclo de vida del activo, roles y funciones en la gestión de la información, los contenedores de información y el trabajo colaborativo para la producción de la información, entorno común de datos.

- ISO 19650-2: Gestión de la información durante la fase de entrega del activo.
Establece y describe los procesos durante la fase de entrega del activo, tales como la recolección de información y necesidades, definición de requisitos de información, recepción de ofertas, adjudicación, movilización de recursos, producción colaborativa de la información, revisión de contenedores de información, y entrega del activo.
- ISO 19650-3: Gestión de la información durante la fase de operación del activo.
Establece lineamientos para la estructuración, organización y gestión eficiente de la información, garantizando que los datos empleados y generados durante la operación y el mantenimiento de los activos sean coherentes, accesibles y fiables. Su aplicación contribuye a la optimización de los procesos operativos, prolonga la vida útil de los activos y respalda la toma de decisiones fundamentada en información precisa, fomentando la colaboración efectiva entre propietarios, operadores y otros actores relevantes.
- ISO 19650-4: Directrices para el intercambio de información.
Se centra en los flujos de intercambio de información esenciales para satisfacer los requerimientos de proyectos y activos durante todo su ciclo de vida. Establece principios, requisitos y especificaciones orientados a la estructuración, gestión y verificación de los procesos de intercambio de información entre las partes interesadas, garantizando la consistencia, precisión y calidad de los datos compartidos.
- ISO 19650-5: Gestión de riesgos relacionados con la seguridad de la información.
Proporciona un marco que permite identificar, evaluar y mitigar los riesgos vinculados a la confidencialidad, integridad y disponibilidad de información sensible, asegurando la protección de datos críticos frente a accesos no autorizados o pérdidas. Fomenta la adopción de prácticas de seguridad coherentes y colaborativas entre las partes interesadas, garantizando el cumplimiento normativo y preservando los intereses estratégicos y comerciales asociados a la gestión de la información en entornos digitales.

2.2.2 Roles y responsabilidades

Dentro de la gestión de la información establecido por la ISO 19650-1 (2018), se establecen tres grupos de involucrados con diferentes funciones:

- Parte que designa: Definida como el receptor de la entrega de información. A su vez, este agente define los requisitos de información que establecen las pautas para la producción de la información y designa a la parte designada principal.

- Parte designada principal: Productor de información designado directamente por la parte que designa. Encargado de la producción de un bien (construcción) o servicio (diseño).
- Parte designada: Demás productores de información en el proceso de entrega de información.

2.2.3 Entorno de Datos Comunes (CDE)

Según la norma ISO 19650-1 (2018), un entorno de datos comunes o CDE (Common Data Environment por sus siglas en inglés) es *“la fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo dado, para la colección, gestión y difusión de cada contenedor de información (3.3.12) a través de un proceso de gestión”*. Siendo así, una solución de entorno de datos comunes debe permitir el almacenamiento de una gran cantidad de contenedores de información y el establecimiento de flujos de trabajo basado en roles y archivos. Para una correcta gestión de la información dentro de un Entorno de Datos Comunes, la ISO 19650-1 establece cuatro estados para los contenedores de información (Ver Figura 6), siendo estos los siguientes:

- Trabajo en Progreso o WIP (Work in Progress por sus siglas en inglés).
El estado de trabajo en proceso es usado para la información que está siendo desarrollada por el equipo de trabajo. Un contenedor de información en este estado no debería ser visible o accesible a ningún otro equipo de trabajo. Esto es particularmente importante, si se implementa una solución de CDE a través de un sistema compartido, por ejemplo, un servidor compartido o un portal web.
- Compartido.
El propósito del estado compartido es habilitar el desarrollo constructivo y colaborativo del modelo de información dentro de un equipo de ejecución. Los contenedores de información en el estado compartido deberían consultarse por todas las partes designadas apropiadas (incluyendo a aquellas en otros equipos de ejecución) con el fin de coordinar con su propia información, sujeto a cualquier restricción relacionada a la seguridad. Estos contenedores de información deberían ser visibles y accesibles, pero no editables. Si es necesario editar, el contenedor de información debería ser retornado al estado de trabajo en proceso para que su autor pueda editarlo y enviarlo nuevamente. El estado compartido es usado también por contenedores de información que han sido aprobados para compartir con la parte que designa y están listos para su autorización. Este uso del estado compartido, puede denominarse el estado compartido del cliente.
- Publicado.

El estado publicado es usado para información que ha sido autorizada para su uso, por ejemplo, en la construcción de un nuevo proyecto o en la operación de un activo.

- Archivado.

El estado del archivo se utiliza para mantener un registro de todos los contenedores de información que han sido compartidos y publicados durante el proceso de gestión de información, así como un registro de auditoría de su desarrollo. Un contenedor de información al que se hace referencia en el estado del archivo, que estuvo anteriormente en el estado publicado, representa información que potencialmente ha sido utilizada para un trabajo más detallado de diseño, para construcción o para gestión de activos.

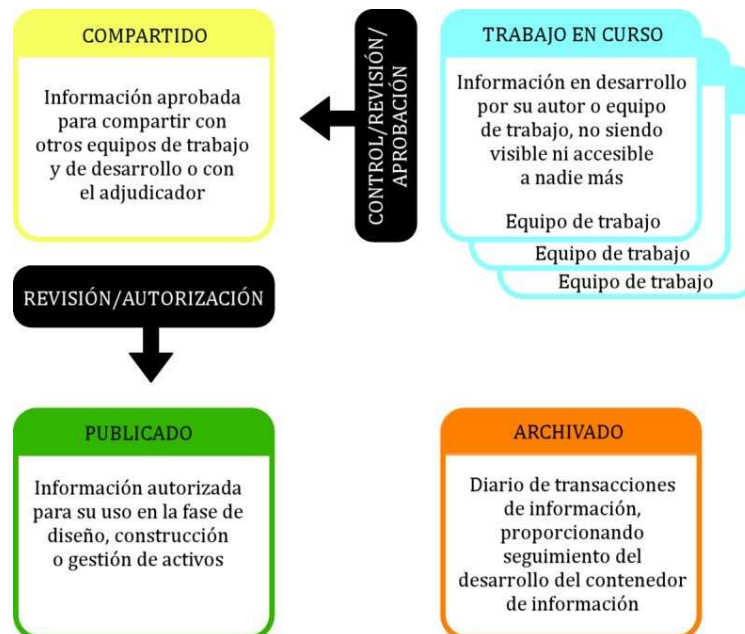
2.2.4 Principales beneficios

BIM ofrece ventajas significativas en todas las etapas del proyecto, entre ellas:

- Reducción de costos y tiempo: Detecta conflictos y errores antes de la construcción, minimizando retrabajos (Eastman et al., 2011).
- Mejora de la sostenibilidad: Facilita el análisis energético y la selección de materiales ecológicos (Kensek, 2014).
- Mayor precisión: Proporciona datos detallados para una toma de decisiones informada.

Figura 6

Estados dentro del Entorno de Datos Comunes



Nota: adaptación de la NTP ISO 19650-1

2.2.5 Dimensiones de BIM

BIM se expande más allá del 3D tradicional, incorporando dimensiones adicionales (Ver Figura 7):

- 3D: Diseño geométrico y visualización.
- 4D: Planificación y gestión del tiempo.
- 5D: Gestión de costos y presupuesto.
- 6D: Análisis de sostenibilidad (Kensek, 2014).
- 7D: Gestión del mantenimiento y operación del activo (Succar, 2009).

Figura 7

Dimensiones de BIM

 3D	Involves spatial information, geometric and material information of objects: clash detection & coordination, fabrication, visualization	▪ Experience simulations ▪ Systems coordination and clash detection ▪ Virtual reviews ▪ Site utilization studies ▪ BIM driven fabrication ▪ Existing 3D data for conservation
 4D	3D plus time: VDC services involving temporal or time-based analyses such as sequencing, scheduling schedule, progress tracking	▪ Progress tracking & monitoring ▪ Project phasing simulations ▪ Construction or installation sequence simulation ▪ Project phasing simulations ▪ Visual validation for payment approval
 5D	3D plus cost : VDC services involving cost and resource such as cost planning and estimates, progress billing, resource planning, etc.	▪ Value engineering and what-if scenarios ▪ Quantity extraction to support detailed cost estimates
 6D	3D plus operation and management data suitable for use by facility managers such as maintenance manuals, specifications, warranties, etc.	▪ Life Cycle BIM strategies ▪ BIM embedded Q&M manuals ▪ BIM maintenance & technical support

Nota: Fuente Singapur VDC guide. Version 1.0 –Octubre 2017

2.2.6 Usos BIM

BIM se utiliza en diversas aplicaciones, entre ellas:

- Diseño y visualización

Permite la creación de modelos realistas que ayudan a los clientes a visualizar el producto final antes de su construcción (Eastman et al., 2011).

- Planificación de la construcción

Incorpora cronogramas (4D) para optimizar la secuencia de actividades y prever posibles retrasos.

- Gestión de instalaciones

Durante la fase operativa, BIM 7D ofrece información detallada sobre los componentes del edificio, facilitando el mantenimiento y las reparaciones (Kensek, 2014).

- Simulación y análisis

BIM permite realizar análisis estructurales, simulaciones de rendimiento energético y estudios de viabilidad económica (Succar, 2009).

La Guía Nacional BIM (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2023) establece 27 usos de la metodología BIM dentro del ciclo de vida del activo:

- Uso BIM 01: Levantamiento de condiciones existentes
- Uso BIM 02: Análisis del entorno físico
- Uso BIM 03: Diseño de especialidades
- Uso BIM 04: Elaboración de documentación
- Uso BIM 05: Visualización 3D
- Uso BIM 06: Coordinación de la información
- Uso BIM 07: Análisis del programa arquitectónico
- Uso BIM 08: Estimación de cantidades y costos
- Uso BIM 09: Revisión del diseño
- Uso BIM 10: Análisis estructural
- Uso BIM 11: Análisis lumínico
- Uso BIM 12: Análisis energético de las instalaciones
- Uso BIM 13: Análisis de la capacidad constructiva
- Uso BIM 14: Análisis de otras ingenierías y especialidades
- Uso BIM 15: Evaluación de sostenibilidad
- Uso BIM 16: Detección de interferencias e incompatibilidades
- Uso BIM 17: Planificación de la fase de ejecución
- Uso BIM 18: Diseño de sistemas constructivos para la ejecución
- Uso BIM 19: Fabricación digital
- Uso BIM 20: Planificación de obras preliminares y provisionales
- Uso BIM 21: Planificación de la logística de la construcción
- Uso BIM 22: Registrar información de lo construido (As-built)

- Uso BIM 23: Gestión de activos
- Uso BIM 24: Programación del mantenimiento preventivo
- Uso BIM 25: Análisis de los sistemas del activo
- Uso BIM 26: Gestión y seguimiento del espacio del activo
- Uso BIM 27: Planificación y gestión de emergencias

La metodología BIM representa un cambio fundamental en la industria de la construcción, promoviendo la colaboración, reduciendo costos y mejorando la eficiencia en todas las etapas del proyecto. Su adopción está respaldada por estándares internacionales como la ISO 19650, que asegura una implementación estructurada y consistente. Al integrar información geométrica, temporal, financiera y operativa, BIM se consolida como una herramienta indispensable para enfrentar los desafíos actuales y futuros de la construcción.

2.3 Prefabricados de Concreto Armado

Los elementos prefabricados de concreto armado constituyen componentes estructurales o arquitectónicos fabricados fuera del emplazamiento definitivo del proyecto, ya sea en plantas industriales especializadas o en instalaciones provisionales cercanas a la obra. Su producción se realiza bajo condiciones controladas que permiten asegurar altos estándares de calidad. Posteriormente, estos elementos son transportados y ensamblados en el sitio de construcción (Calavera & Fernández-Ordóñez, 2018). Esta técnica se caracteriza por la clara separación entre las etapas de fabricación y montaje, lo que favorece una mayor eficiencia en el uso de recursos, una mejor supervisión de calidad y una considerable reducción en los tiempos de ejecución.

De acuerdo con Perea Rentería (2019), estos sistemas están compuestos principalmente por concreto o “hormigón”, reforzado internamente con acero para otorgarle capacidad de resistir esfuerzos de tracción, compresión y flexión. En términos funcionales, los prefabricados pueden clasificarse en tres grandes categorías:

- Estructurales: Incluyen elementos que forman parte integral del sistema resistente de la edificación, como columnas, vigas, losas y muros portantes.
- Arquitectónicos: Comprenden componentes no estructurales que configuran los espacios arquitectónicos o sirven de cerramiento, tales como paneles de fachada o divisiones interiores.

- De infraestructura: Se utilizan principalmente en obras civiles, como conductos, canales, puentes, túneles y elementos asociados a redes de servicios públicos.

A esta clasificación, Harman Infantes (2016) añade una distinción relevante: los prefabricados pueden ser “totalmente *fabricados en planta*” o “*parcialmente prefabricados*”, requiriendo en este último caso una fase complementaria de ejecución in situ, mediante la adición de concreto fresco para conformar elementos compuestos.

2.3.1 Consideraciones estructurales y constructivas

La implementación de sistemas prefabricados de concreto armado requiere una planificación rigurosa tanto en la fase de diseño como en la ejecución constructiva. Como señala Blanco Blasco (2020), el diseño estructural debe considerar no solo el comportamiento de los elementos en su estado final de servicio, sino también las solicitaciones que puedan presentarse durante las etapas transitorias, como el desencofrado, la manipulación, el transporte y el montaje, las cuales pueden inducir esfuerzos no contemplados en condiciones de operación normales.

Entre las principales consideraciones estructurales destacadas por Calavera y Fernández-Ordóñez (2018), se encuentran:

- Diseño de conexiones: Las uniones entre elementos prefabricados son puntos críticos del sistema. Estas deben asegurar la continuidad estructural y la adecuada transferencia de cargas, adoptando soluciones articuladas, semirrígidas o rígidas, según lo exijan las condiciones del proyecto.
- Control de tolerancias dimensionales: Es esencial establecer márgenes de error más estrictos que en la construcción convencional, a fin de garantizar un ensamblaje preciso en obra.
- Compatibilidad de deformaciones: Debe analizarse el comportamiento conjunto de los elementos prefabricados y aquellos contruidos in situ, para evitar fisuras o patologías por desplazamientos diferenciales.
- Durabilidad y resistencia al fuego: Desde la fase de diseño, deben contemplarse aspectos como el recubrimiento de armaduras y la elección de materiales que aseguren un desempeño adecuado frente a agentes agresivos y altas temperaturas.

Desde el punto de vista constructivo, Ghio Castillo y Bascuñán Walker (2017) destacan la importancia de una logística bien estructurada, que abarque:

- Fabricación: Incluye el diseño de moldes reutilizables, el uso de sistemas de vibrado y curado controlado, así como la implementación de protocolos estrictos de control de calidad.
- Transporte: Requiere considerar dimensiones máximas permitidas por la normativa vial, el peso de los elementos y los dispositivos de sujeción necesarios para un traslado seguro.
- Montaje: Involucra la utilización de grúas u otros equipos de izaje adecuados, la planificación detallada de las secuencias de instalación y la aplicación de normas de seguridad específicas.
- Conexión: Se refiere a la ejecución efectiva de las uniones, ya sea mediante soldadura, pernos o vaciados de concreto en sitio, garantizando el desempeño estructural previsto.

Finalmente, Alarcón et al. (2018) subrayan que el uso eficiente de sistemas prefabricados exige una colaboración interdisciplinaria desde las etapas iniciales del proyecto, involucrando a arquitectos, ingenieros, fabricantes y contratistas, con el fin de integrar soluciones coherentes y evitar interferencias durante la ejecución.

2.3.2 Aplicaciones en Perú

En el contexto peruano, la adopción de sistemas prefabricados de concreto armado ha seguido una evolución progresiva, adaptándose a las particularidades locales, especialmente a los elevados requerimientos de diseño sísmico. Blanco Blasco (2020) señala que su uso inicial se concentró en infraestructuras viales y sanitarias, para luego expandirse hacia edificaciones industriales y, más recientemente, a desarrollos residenciales y comerciales.

Según Harman Infantes (2016), las primeras experiencias significativas se remontan a la década de 1950, con la ejecución de grandes conjuntos habitacionales en Lima. Sin embargo, la expansión masiva del uso de prefabricados se dio en las décadas siguientes, especialmente en el ámbito industrial y comercial, mediante la implementación de sistemas de pórticos estructurales prefabricados.

En el ámbito de la infraestructura, Blanco Blasco (2020) destaca su aplicación en proyectos como:

- Puentes modulares para la red vial nacional
- Canales de irrigación en proyectos agroindustriales
- Sistemas de alcantarillado y drenaje urbano
- Componentes para reservorios y plantas de tratamiento

En cuanto a edificaciones, Harman Infantes (2016) identifica las siguientes aplicaciones:

- Industriales: Uso extensivo de sistemas de pórticos prefabricados con columnas y vigas, complementados con cerramientos modulares.
- Comerciales: Implementación de losas alveolares y vigas pretensadas, permitiendo grandes luces sin apoyos intermedios.
- Residenciales: Aplicación de muros portantes prefabricados en viviendas de interés social, optimizando tiempos de ejecución y reduciendo costos.

Ghio Castillo y Bascuñán Walker (2017) documentan experiencias recientes en zonas periurbanas de Lima y otras ciudades, donde el uso de prefabricados ha permitido acortar los plazos de ejecución hasta en un 40% y mejorar notablemente la calidad de los acabados.

Un aspecto crucial de la experiencia peruana, destacado por Blanco Blasco (2020), es la necesidad de adaptar los sistemas prefabricados a las exigencias sísmicas de la normativa nacional. Esto ha motivado el desarrollo de soluciones híbridas que combinan elementos prefabricados con componentes vaciados en sitio, permitiendo una respuesta estructural más dúctil en zonas de alta sismicidad.

Finalmente, entre los principales desafíos para una mayor expansión de esta tecnología en Perú, Harman Infantes (2016) identifica:

- La actualización de normativas técnicas específicas
- La capacitación de profesionales en diseño, producción y montaje
- El desarrollo de tecnologías adaptadas a materiales y condiciones locales
- La promoción de investigaciones sobre el desempeño sísmico de las conexiones prefabricadas

UNICON, es una líder en el mercado peruano con más de 50 años de experiencia, dicha empresa no solo produce elementos prefabricados, sino que promueve a las

empresas privadas y al sector público a apostar por una construcción más industrializada a base de elementos prefabricados.

Esta empresa realizó obras como “La Villa deportiva Nacional-VIDENA” (Ver Figura 8), en la cual dicho sistema constructivo constaba de varias estructuras como sótanos en el estacionamiento, el trabajo del velódromo, y graderías trabajadas en prefabricados lo cual permite disminuir los tiempos en la obra.

Figura 8

Muestra la construcción de La Villa deportiva Nacional-VIDENA.



Nota: fuente portal de la página principal de UNICON (Perú).

Esta empresa también realizó la obra del “Metro de Lima-Línea 2” (Ver Figura 9), dicha construcción implicó la construcción de un metro subterráneo de 27 km de longitud + 8 km del ramal de la Línea; 4, 35 estaciones y 02 patios de maniobras. En su construcción, se utilizó prefabricado en los productos principales como vigas, columnas, losas, escaleras y durmientes, implicando un mayor ahorro de tiempo.

Figura 9

Muestra la construcción del Metro de Lima-Línea 2.



Nota: fuente portal de la página principal de UNICON (Perú).

A pesar de estos retos, la tendencia actual indica un crecimiento sostenido en la adopción de sistemas prefabricados, impulsado por su capacidad para acelerar los procesos constructivos, mejorar la calidad del producto final y reducir el desperdicio de materiales, atributos cada vez más valorados en el sector de la construcción en el país.

Capítulo III. Definición del Marco de Trabajo VDC

3.1 Contexto del Proyecto

El proyecto de aplicación fue la construcción del Dren Norte del Aeropuerto Internacional de Chinchero, ubicado en Chinchero, Huayllabamba, a 29 km de la ciudad de Cuzco. El proyecto es de interés nacional y se planificó culminar la ejecución del Dren Norte en quincena de julio del año 2022. La actividad se encuentra dentro de la ruta crítica, lo cual su atraso en ejecución perjudicaría a los tiempos de ejecución para la entrega total del proyecto. El Consorcio Chinchero, conformado por las empresas Hyundai Engineering and Construction y HV Contratistas S.A.

Para la provisión y habilitación de acero de refuerzo, Consorcio Chinchero contrata a Corporación Aceros Arequipa - CAASA. TSC Innovation es una empresa que forma parte del corporativo, encargada de los trabajos de ingeniería para fabricación, modelamiento BIM y propuestas de prearmado. La implementación se realizó desde el rol de proveedor de acero de refuerzo para los módulos prefabricados, y habilitación de acero de refuerzo para los tramos in situ para el canal del dren sector norte, siendo esto un factor a considerar para la definición de acciones que permitieran la integración de todos los participantes, tales como el equipo técnico del cliente, proveedor de encofrado, proveedor de concreto, logística de transporte, equipo de instalación en planta de prearmado y equipo de instalación en obra.

En el presente capítulo, se analizó las necesidades del cliente y del proyecto para el planteamiento de objetivos clave en cada uno de los componentes que definen el framework VDC. Se presentan los datos y perspectivas del proyecto en la Tabla 02.

Tabla 2

Datos y perspectivas del Proyecto Dren del Norte – Aeropuerto de Chinchero

Proyecto	Dren del norte – Aeropuerto Internacional de Chinchero
Cliente	Consorcio Chinchero (Hyundai Engineering & Construction CO. LTD, HV Contratistas)
Empresa	TSC Innovations (Corporación Aceros Arequipa)
Rol	Coordinador BIM – Implementador VDC
Principales retos	– Plazos cortos de ejecución. – Cambios de ingeniería para fabricación. – Coordinación de múltiples disciplinas.
Visualización del éxito	Cumplimiento del cronograma de provisión de elementos de concreto armado prefabricado

Problema urgente	– Ingeniería no apta para prefabricación.
	– Proveedores
	– Coordinación de múltiples disciplinas.

3.2 Características Técnicas del Proyecto

El proyecto consiste en la fabricación del dren sector norte para el sistema de drenaje del Aeropuerto de Chinchero. El layout del proyecto se presenta en la Figura 10 y Figura 11 y en los planos presente en el Anexo.

Figura 10

Layout de ubicación de módulos prefabricados

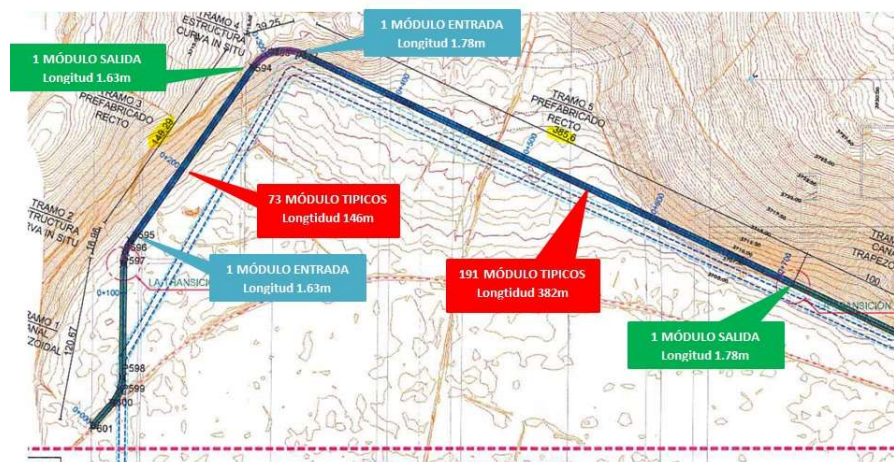
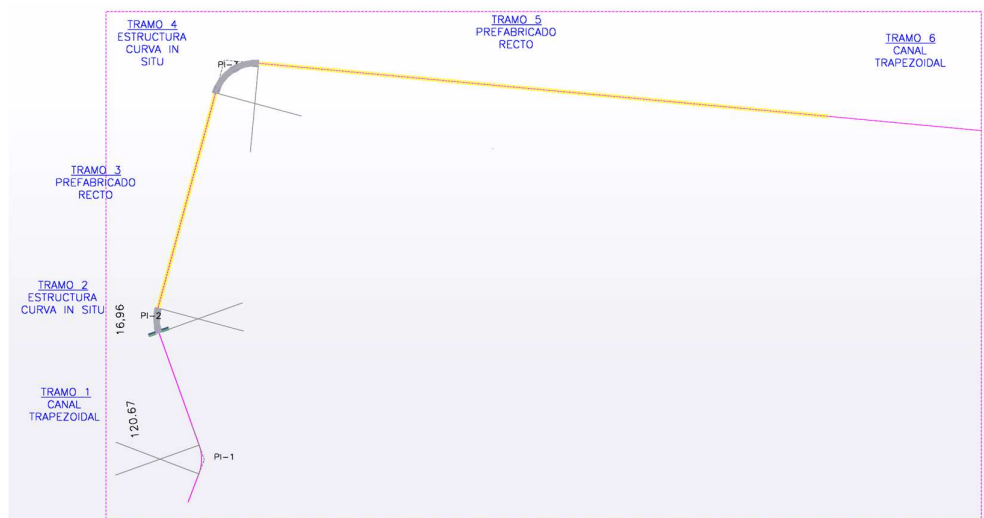


Figura 11

Layout en planta de tramos in situ y prefabricados en modelo federado



Los tramos prefabricados hacen un total de 268 módulos prefabricados de canal rectangular. Los tramos de canal trapezoidal se habilitaron en campo. Se presenta las secciones transversales en la Figura 12 y Figura 13.

Figura 12

Sección transversal típica, tramo canal rectangular.

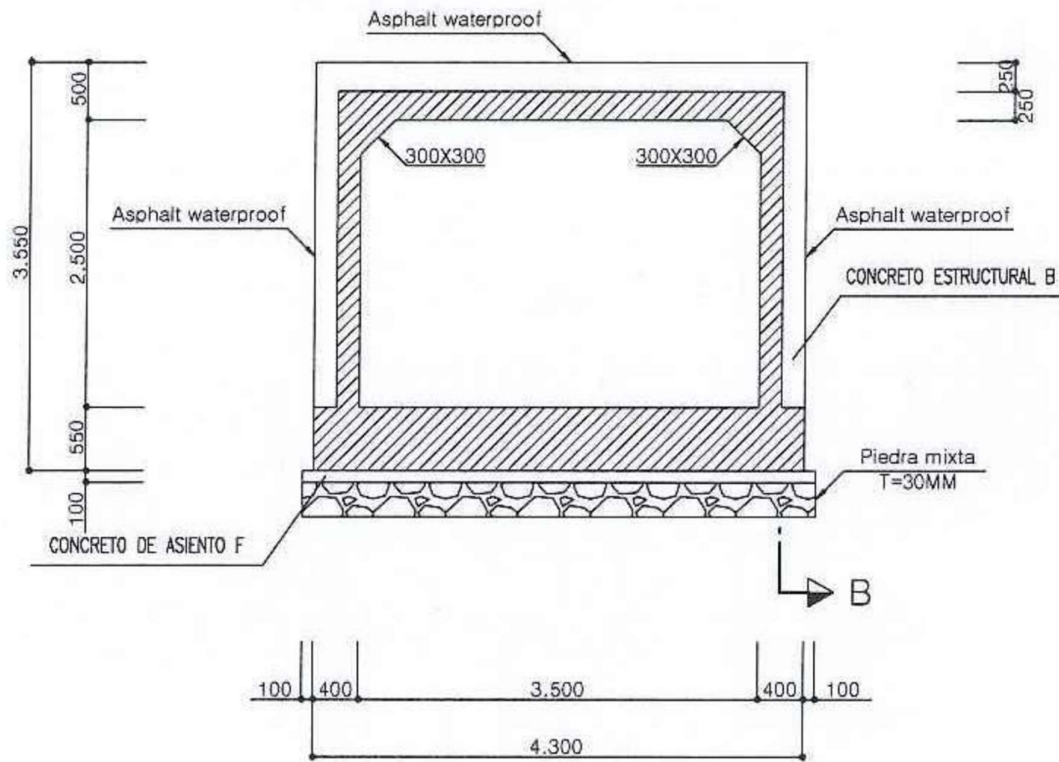
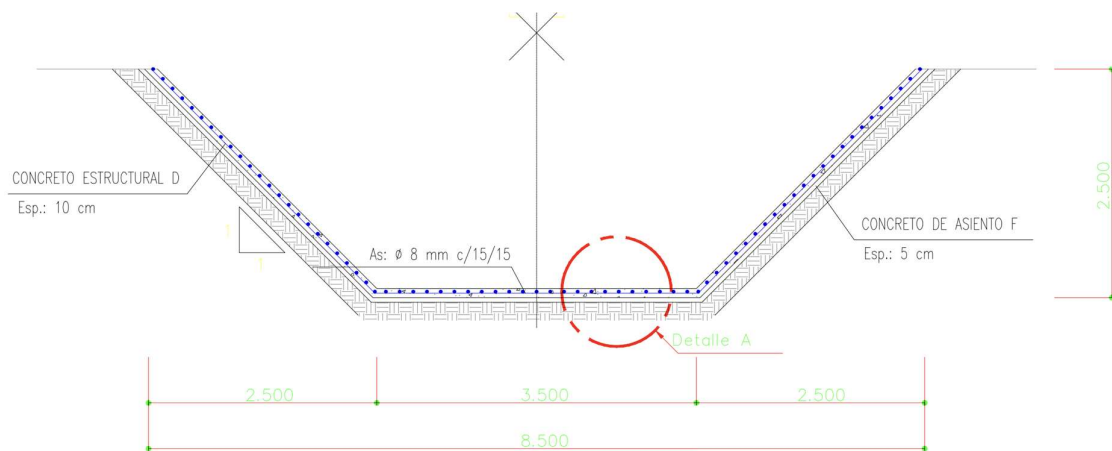


Figura 13

Sección transversal típica de canal trapezoidal



La información de cada tramo se muestra en la tabla 03.

Tabla 3*Información de tramos – Dren Norte Aeropuerto Chinchero*

Tramo	Sección Transversal	Longitud (m)	Proceso Constructivo	Kg de acero producido	# módulos prefabricados
Tramo 01	Canal Trapezoidal	120.67	Malla electrosoldada modular y vaciado in situ	8877	
Tramo 02	Canal Rectangular	16.96	Armado y vaciado in situ	16918	
Tramo 03	Canal Rectangular	150	Módulos prefabricados	139071	75 módulos
Tramo 04	Canal Rectangular	38.14	Armado y vaciado in situ	36349	
Tramo 05	Canal Rectangular	386	Módulos prefabricados	357877	193 módulos
Tramo 06	Canal Trapezoidal	100	Malla electrosoldada modular y vaciado in situ	7048	
		811.77			268 módulos

Cabe mencionar que Aceros Arequipa tuvo bajo su responsabilidad la instalación de todos los tramos de armado, incluyendo aquellos tramos armados y vaciados in situ. Para fines del presente trabajo, se ha considerado el alcance de la implementación solo a los tramos prefabricados.

3.3 Planteamiento de Objetivos

De la tabla 01, y de entrevistas con los representantes del cliente durante el cierre comercial del proyecto, se identificó que el principal problema son los cortos tiempos de ejecución para construcción masiva de 268 módulos prefabricados, que implica 536 metros lineales, así como construcción de 276 metros lineales de canal vaciado in situ. Durante la ejecución del proyecto, el Consorcio Chinchero estimó la entrega del proyecto para finales del año 2024, por lo cual era necesario culminar las actividades del Dren del Norte para Julio del año 2022.

Para lograr la aceleración de los procesos de movimiento de tierras, se propuso la construcción fuera de sitio de módulos prefabricados, para poder realizar en paralelo junto con las actividades de movimiento de tierras. Para lograr este cometido, fue necesario integrar a la cadena logística de provisión de módulos prefabricados de concreto armado, siendo estos el armado de acero, la habilitación de encofrados, el vaciado de concreto, el transporte desde planta a obra de los módulos prefabricados, y el montaje e instalación de módulos.

De lo anteriormente descrito, se planteó los siguientes objetivos de cliente y proyecto para el marco de trabajo VDC.

- Objetivo del Cliente: Culminación del Dren Norte del Aeropuerto Chinchero en el mes de setiembre del año 2022.
- Objetivo del proyecto: Realizar la construcción fuera de sitio del 80% de las estructuras de concreto armado y entregar a finales de julio del año 2022.

3.4 Componentes BIM, ICE y PPM para el proyecto

Para el logro del objetivo del proyecto planteado, desde TSC Innovations, empresa de ingeniería de Aceros Arequipa planteamos objetivos de aplicación y acciones para cada uno de los componentes VDC, de tal manera que favorezcan de forma integral al cumplimiento del objetivo del proyecto y cliente.

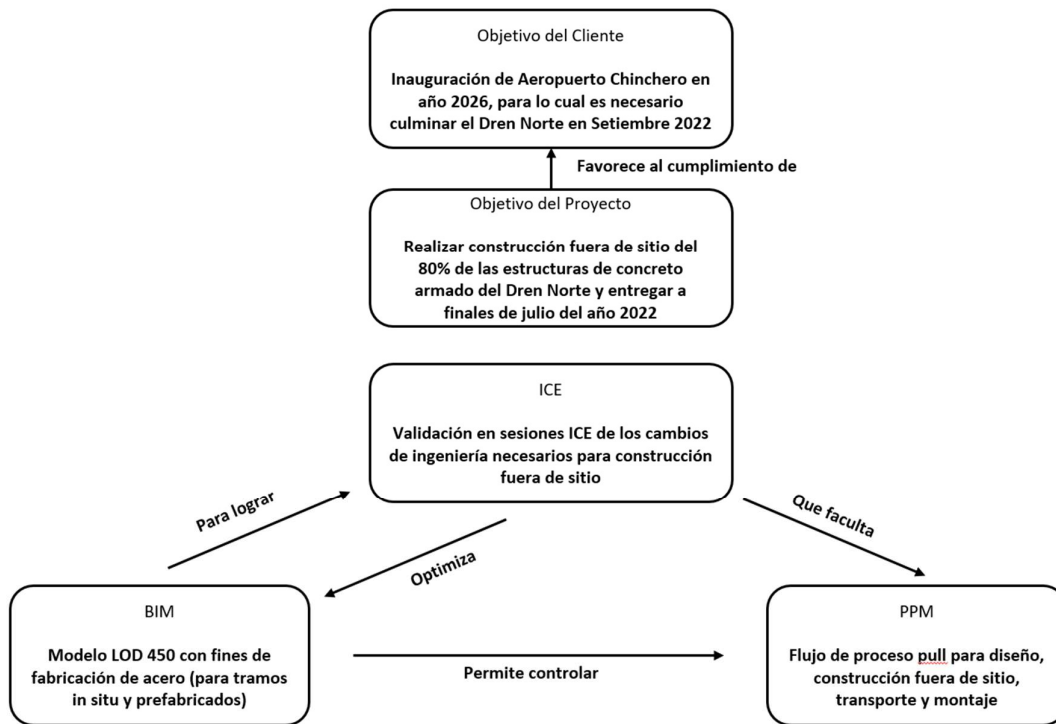
- Componente BIM: Se propuso el modelado a nivel de detalle LOD 450 con fines de fabricación de acero de refuerzo dimensionado en planta. Esto facilitó la instalación en campo de los elementos vaciados in situ, así como permitió la fabricación de elementos prefabricados compatibilizando el acero de refuerzo, rigidizadores de armado, asas de izaje, los elementos encofrados y el espaciamiento mínimo para el correcto vaciado y vibrado de concreto armado.
- Componente ICE: Todos los cambios de ingeniería respecto al expediente técnico necesarios para la implementación de acero dimensionado y prefabricación fueron validados durante las sesiones ICE, facilitando la información mediante modelos BIM.
- Componente PPM: Se planteó un flujo de proceso que integraba la ingeniería y su aprobación, el proceso de fabricación de acero, armado de módulos prefabricados, transporte a obra y montaje, teniendo en cuenta los stocks máximos en cada estación del trabajo y se optimizó los rendimientos globales del proceso para garantizar el tiempo de entrega previsto para el cumplimiento del objetivo de proyecto planteado.

3.5 Framework VDC

En base a lo anteriormente descrito, se planteó el marco de trabajo VDC mostrado en la Figura 14.

Figura 14

Framework VDC para el proyecto



Capítulo IV. Aplicación del Marco de Trabajo VDC y la Metodología BIM

4.1 Mapeo de Procesos

Para el proceso de implementación del framework VDC se mapeo el proceso vigente y se identificó oportunidades de mejora y optimización para la toma de acciones que permitan el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos.

El proceso previo a la implementación incluía una cadena logística no integrada para la provisión de prearmados, los cuales se armaban in situ posterior a la actividad de movimiento de tierras. Se muestra un esquema del proceso identificado en la Figura 15.

Para lograr cumplir con los objetivos planteados, fue necesario identificar los cuellos de botella del proceso y plantear nuevo proceso que permita acelerar el tiempo de ciclo del proceso. En línea con lo indicado, se planteó un nuevo proceso que incluye el uso de prefabricados vaciados fuera de sitio, permitiendo actividades en paralelo al Consorcio Chinchero. El flujo nuevo propuesto se muestra en la Figura 16. En este flujo se incluye el desarrollo de sesiones ICE para validación entre las partes involucradas en el proceso de fabricación de los módulos prefabricados. Se puede observar que los stocks, representados en color rojo, se disminuyen dado que los cuellos de botella se reducen al permitir actividades en paralelo.

Es importante indicar que el desarrollo de los nuevos flujos de proceso fueron parte de trabajos realizados en las Sesiones de Ingeniería Concurrente Integrada (Sesiones ICE), como parte del proceso de implementación VDC

Figura 15

Proceso inicial para elaboración de prefabricados en obra y armado in situ

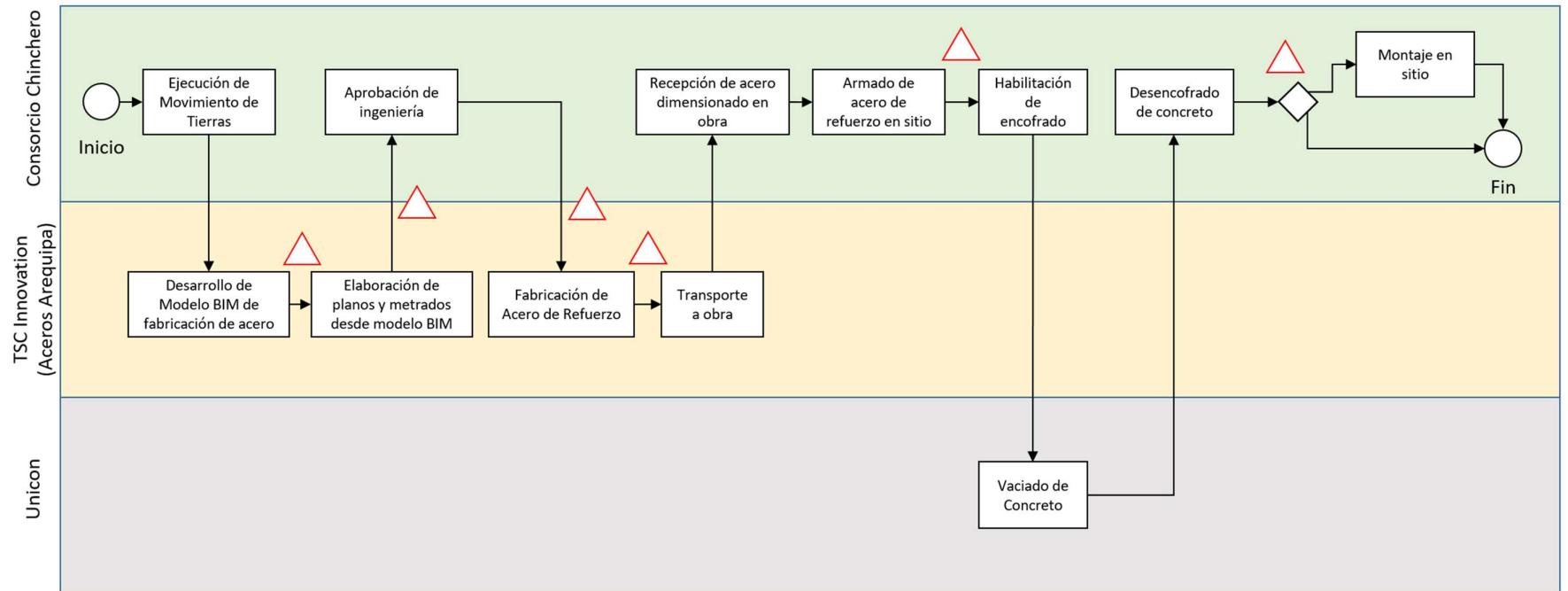
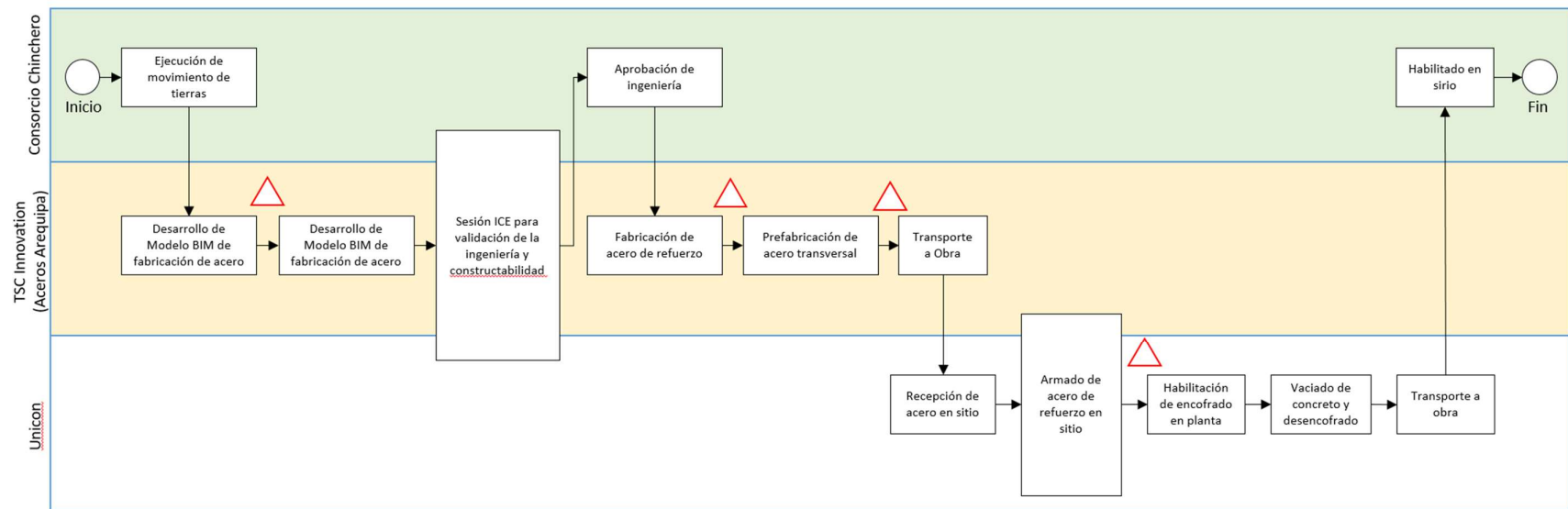


Figura 16

Proceso con módulos prefabricados, acero dimensionado y prearmado



4.2 Gestión de la Información con Metodología BIM

Durante la ejecución del proyecto se implementó el uso de la metodología BIM para diversos fines, se estableció una convención de nomenclatura para los contenedores de información y se gestionó la información del proyecto, estado y comunicaciones dentro del CDE brindado por TSC Innovations a todos los involucrados en la gestión del suministro de prefabricados.

4.2.1 Convención de nomenclatura de los contenedores de información

Se estableció una nomenclatura de los contenedores de información basado en metadatos recomendados por Building Smart International. Se presenta un resumen de los metadatos utilizados en la Tabla 4.

Tabla 4

Metadatos para la nomenclatura de contenedores de información

Proyecto	Creador	Localización	Tipo	Disciplina	Numero	Descripción	Estado	Revisión
CBC	TSC	TR1	BIM	ACE	01	*Opcional	WIP	rA
	CCH	TR2	CAD	ENC	02		SHR	rB
	EPL	TR3	M3D	CON	03		PBS	...
	UNC	TR4	MTD	XXX	...		ARC	r0
		TR5						r1
		TR6						...

Se describe cada uno de los metadatos utilizados y el valor en la Tabla 5.

Tabla 5

Detalle de metadatos para nomenclatura de contenedores de información

METADATO	VALOR	DESCRIPCIÓN
Proyecto	CBC	Concrete Box Chinchero
Creador	TSC	TSC Innovations
	ACA	Aceros Arequipa
	CCH	Consorcio Chinchero
	EPL	Entrepisos Lima
	UNC	Unicon
Localización	TR1	Tramo 1
	TR2	Tramo 2
	TR3	Tramo 3
	...	...
Tipo	BIM	Modelo BIM
	CAD	Plano o esquema CAD
	M3D	Modelo 3D
	MTD	Metrados
	RPT	Reporte
Disciplina	ACE	Acero de refuerzo
	ENC	Encofrado
	CON	Concreto
	XXX	No clasificado

METADATO	VALOR	DESCRIPCIÓN
Numero	01	Correlativo de dos dígitos
	02	Correlativo de dos dígitos
	...	...
Descripción	Texto sin guiones	no mayor a 12 caracteres
Estado	WIP	En trabajo
	SHR	Compartido
	PBS	Publicado
	ARC	Archivado
Revisión	rA	Correlativo a espera de aprobación
	rB	
	...	
	r0	Aprobado para producción
	r1	Cambio durante construcción
	...	

4.2.2 Usos BIM aplicados

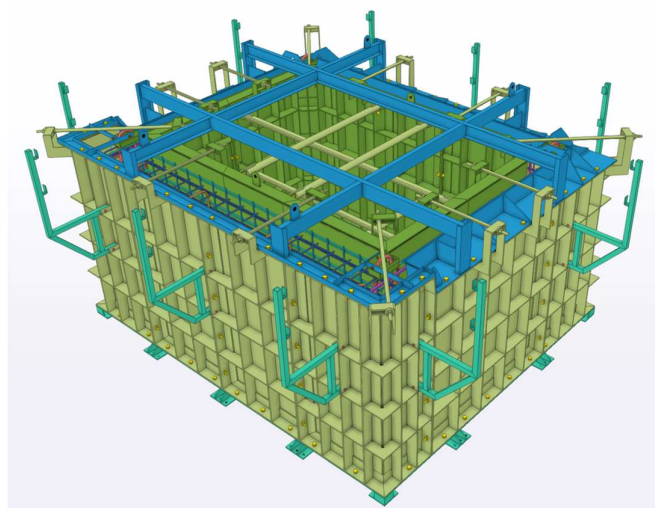
De los usos establecidos en la Guía Nacional BIM, se utilizaron los siguientes:

- Uso BIM 03: Diseño de especialidades

Se compatibilizó el modelo BIM de encofrado con el modelo BIM de acero de refuerzo, para verificar la factibilidad constructiva de los encofrados. Asimismo, se verificó que el espaciamiento mínimo entre refuerzo (considerando empalmes y puntos de soldadura) permita el vaciado de concreto. Cabe mencionar que la fase del proyecto fue durante etapas constructivas, por lo cual, ya se contaba con un diseño aprobado realizado por el Consorcio Chinchero. En la Figura 17 se aprecia el modelado del diseño de encofrado y el acero de refuerzo compatibilizado.

Figura 17

Modelo de encofrado y acero de refuerzo para módulo típico



- Uso BIM 04: Elaboración de documentación

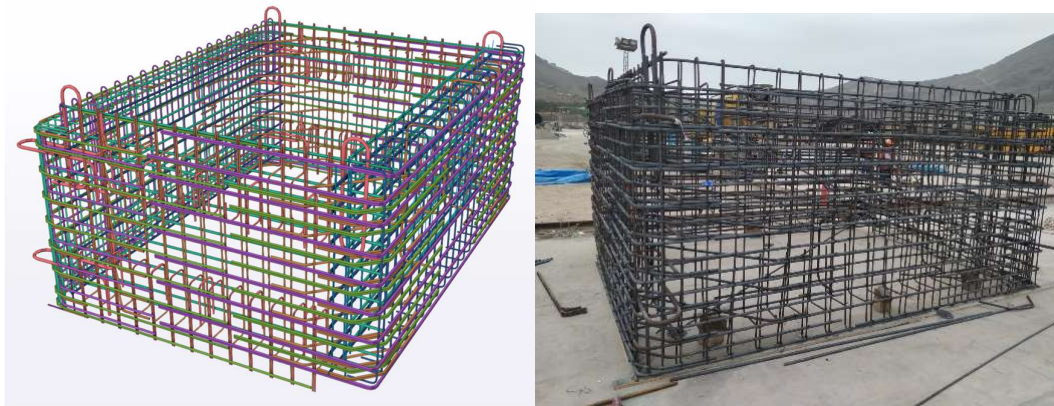
Se elaboraron planos y planillas de metrados para fabricación y entrega al cliente Consorcio Chinchero desde el modelo BIM. En el Anexo 2 se adjuntan los planos elaborados desde el modelo BIM.

- Uso BIM 05: Visualización 3D

Se usó activamente el modelo BIM durante las sesiones ICE para la toma de decisiones del proyecto. De igual forma, la visualización 3D facilitó al personal en planta para el armado de los elementos prefabricados.

Figura 18

Visualización del modelo utilizada para fabricación en planta de prearmado



- Uso BIM 06: Coordinación de la información

Se gestionó la información del proyecto y el intercambio de comunicaciones técnicas dentro del entorno de datos comunes.

- Uso BIM 08: Estimación de cantidades y costos

Se obtuvieron los metrados de acero de refuerzo desde el modelo BIM facilitando las valorizaciones de provisión de módulos prearmados, así como los pesos de los elementos para la verificación de los movimientos con grúas. En la Figura 19 se muestra el metrado de acero de refuerzo obtenido desde el modelo BIM para el módulo típico de prefabricado.

Figura 19

Metrado de acero de refuerzo obtenido a partir del modelo BIM

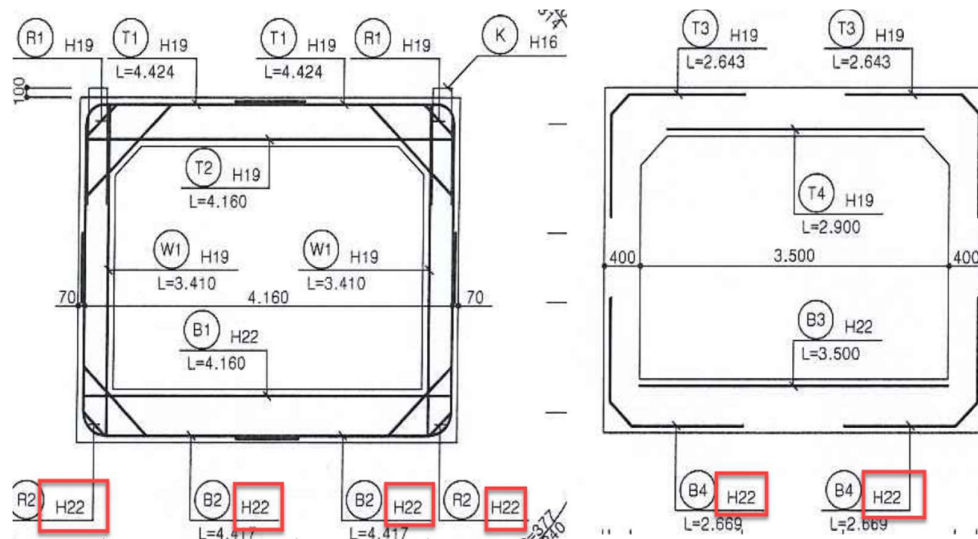
LISTA DE DESPIECE																
NIVEL	ESTRUCTURA	TIPO	CANT. DE ELEM.	PIEZA	FORMA	a	b	c	d	e	f	CANT. X ELEM.	DIAM	LONGITUD	TOTAL	
NIVEL 1	BOX	LOSA	1	B1	100	4.16M						16	5/8"	4.16M	103.301Kg	
			1	B2	300	2.06M	3.76M	2.06M				2	5/8"	7.88M	24.460Kg	
			1	B2a	300	2.06M	4.16M	2.06M				16	5/8"	8.28M	205.609Kg	
			1	B3	100	3.50M						16	5/8"	3.50M	86.912Kg	
			1	B4	315	1.32M	0.30M	1.08M	2.00M	0.93M	0.76M	28	5/8"	2.70M	117.331Kg	
			1	D1	403	0.70M	0.08M	1.84M	0.36M			26	1/2"	2.98M	77.015Kg	
			1	D2	403	0.70M	0.08M	1.84M	0.34M			22	1/2"	2.96M	64.729Kg	
			1	D2a	403	0.70M	0.08M	1.82M	0.36M			2	1/2"	2.96M	5.884Kg	
			1	D3	100	1.84M						24	1/2"	1.84M	43.895Kg	
			1	D4	300	0.26M	1.84M	0.26M				22	1/2"	2.36M	51.608Kg	
			1	H1	315	0.30M	1.32M	0.30M	1.74M	0.21M	0.21M	16	3/4"	1.92M	68.659Kg	
			1	H2	315	0.30M	0.88M	0.30M	1.30M	0.21M	0.21M	16	3/4"	1.48M	52.925Kg	
			1	K1	991HZ	2.89M	0.41M	0.92M	0.22M	0.92M	0.41M	4	1"	2.89M	45.928Kg	
			1	K2	504	0.41M	0.98M	0.23M	0.98M	0.41M		4	1"	3.01M	47.835Kg	
			1	R1	315	0.30M	0.30M	0.30M	0.72M	0.21M	0.21M	18	3/4"	0.90M	36.207Kg	
			1	R2	315	0.30M	0.30M	0.30M	0.72M	0.21M	0.21M	32	5/8"	0.90M	44.698Kg	
			1	S1	800	0.35M	0.30M	0.56M	0.30M	0.35M		4	3/4"	1.86M	16.628Kg	
			1	S2	800	0.35M	0.36M	0.56M	0.36M	0.35M		4	3/4"	1.98M	17.701Kg	
			1	T1	300	2.06M	4.16M	2.06M				8	3/4"	8.28M	148.046Kg	
			1	T1a	300	2.06M	3.70M	2.06M				1	3/4"	7.82M	17.478Kg	
			1	T1b	300	2.85M	4.16M	2.85M				1	3/4"	9.86M	22.037Kg	
			1	T2	100	4.16M						8	3/4"	4.16M	74.381Kg	
			1	T3	315	1.32M	0.30M	1.08M	2.00M	0.93M	0.76M	16	3/4"	2.70M	96.552Kg	
			1	T4	100	2.90M						8	3/4"	2.90M	51.852Kg	
			1	W1	100	3.41M						16	3/4"	3.41M	121.942Kg	
			1	W1a	100	3.16M						2	3/4"	3.16M	14.125Kg	
	MURO		1	D6	200	0.23M	1.84M						52	1/2"	2.07M	106.994Kg
			1	D6a	300	0.70M	0.22M	0.20M				26	1/2"	1.12M	28.945Kg	
			1	D6b	300	0.70M	0.22M	0.20M				26	1/2"	1.12M	28.945Kg	
			1	S3	300	0.40M	0.22M	0.40M				10	5/8"	1.02M	15.830Kg	
			1	S4	300	0.40M	0.22M	0.40M				10	5/8"	1.02M	15.830Kg	
												456	TOTAL	1854.285Kg		

- Uso BIM 09: Revisión del diseño

Se verificaron la factibilidad de los cambios de diseño dentro del modelo BIM actualizado. El diseño del expediente técnico aprobado para los módulos prefabricados no contemplaba dimensiones de acero comerciales (Ver Figura 20).

Figura 20

Aceros de refuerzo H22 (22mm) en expediente técnico



Se elaboraron dos propuestas de modificación del diseño las cuales se muestran en la Tabla 6, Figura 21 y Figura 22, las cuales fueron modeladas y presentadas al cliente durante las sesiones ICE.

Tabla 6

Descripción de propuestas de cambio de diseño

	Descripción	Diámetro (mm)	Área transversal (cm ²)
Expediente	Varillas transversales H22	22mm	3.80
Propuesta 1	Varillas transversales de 1"	25.4mm	5.07
Propuesta 2	Dos varillas transversales de 5/8"	15.88mm	3.96

Figura 21

Propuesta de cambio, reemplazo de H22 a acero de 1".

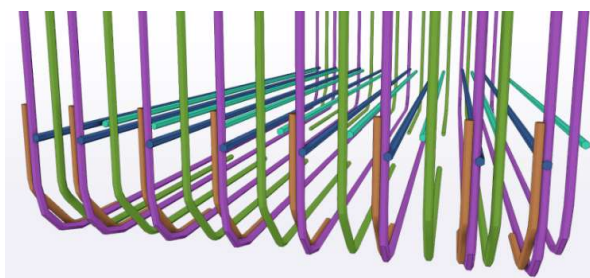
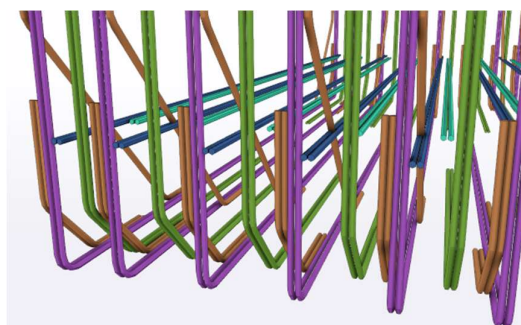


Figura 22

Propuesta de cambio, reemplazo de H22 a paquete de dos varillas de 5/8"



- Uso BIM 13: Análisis de la capacidad constructiva

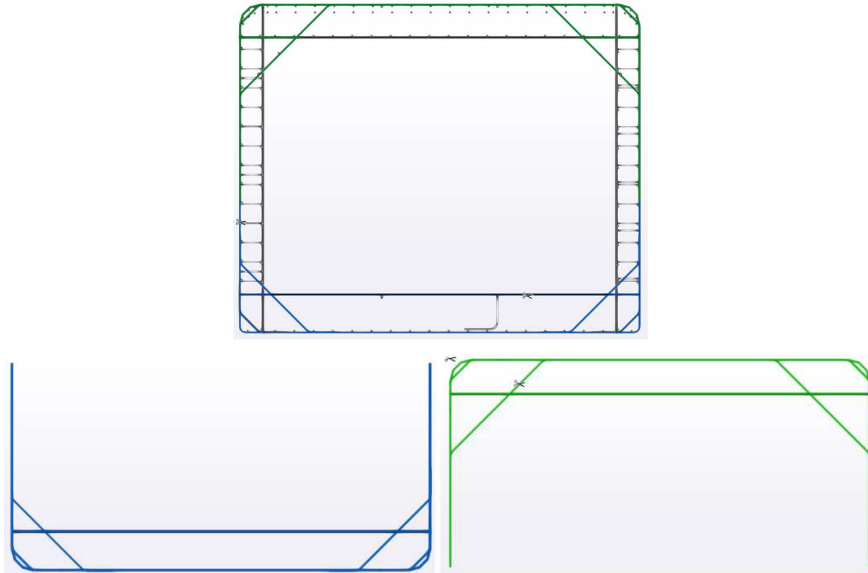
Se verificó la capacidad constructiva durante las sesiones ICE utilizando el modelo BIM. Esto originó propuestas que permitían acelerar el proceso de armado de acero de refuerzo, siendo requerido la aprobación del cliente y el equipo de planta de fabricación y planta de armado de prefabricados.

Se propuso prearmar en planta de Aceros Arequipa la mayor cantidad de acero de refuerzo, de tal manera que se acelere el proceso de armado en planta de prearmados. Ante esto, se coordinó con el equipo de planta de Aceros Arequipa y se llegó a la

conclusión de prearmar el acero transversal de las caras exteriores (Ver Figura 23), posicionar en planta de prearmados mediante caballetes para finalmente ubicar el acero longitudinal, acero transversal interior y asas de izaje.

Figura 23

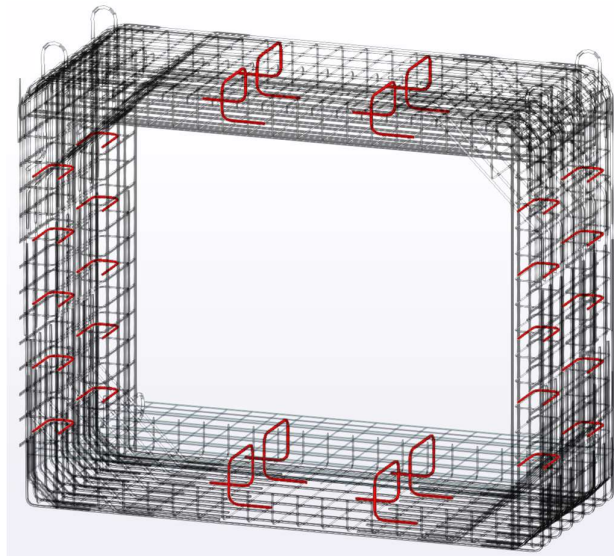
Disposición de acero transversal prearmado propuesto



Otra propuesta de carácter constructivo fue la inclusión de separadores y rigidizadores, los cuales se muestran en la Figura 24.

Figura 24

Rigidizadores y separadores para el armado de acero de refuerzo

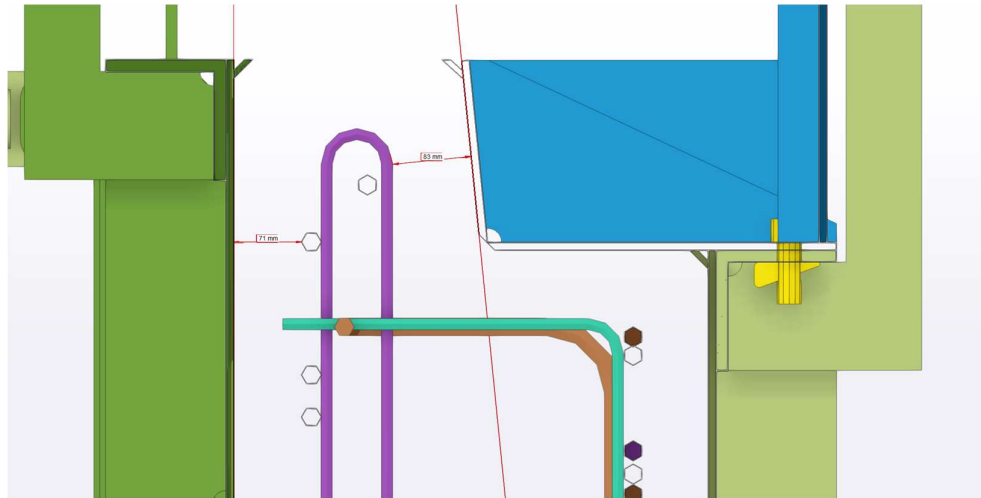


- Uso BIM 16: Detección de interferencias e incompatibilidades

Se utilizó el modelado BIM para detectar interferencias entre el sistema de encofrado y el armado del acero de refuerzo. Se observa la compatibilización y verificación de recubrimientos en la Figura 25.

Figura 25

Verificación de interferencias entre armado y encofrado.

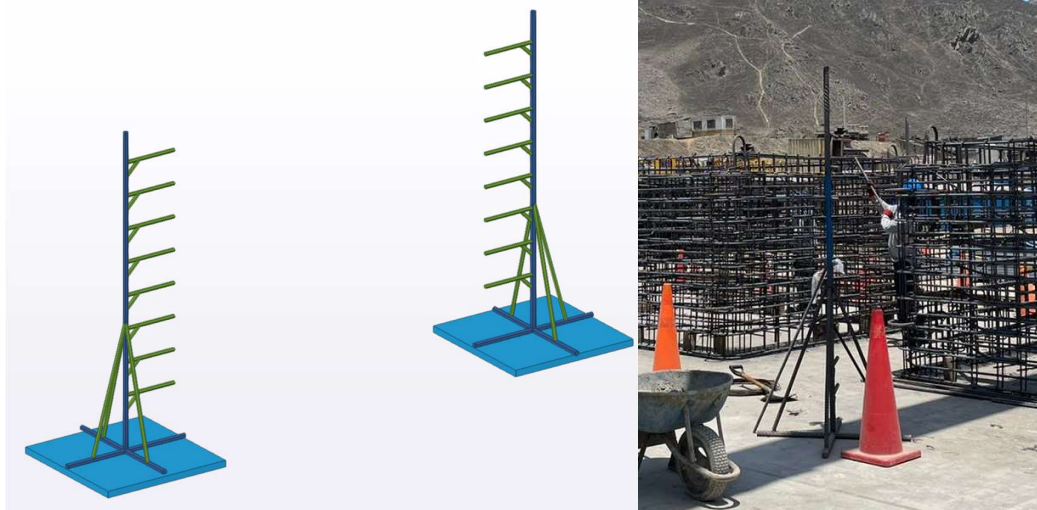


- Uso BIM 18: Diseño de sistemas constructivos para la ejecución

Utilizando el modelado BIM, se pudo dimensionar estructuras temporales (caballetes) para el armado del acero de refuerzo sin encofrado, necesario para armado del prefabricado. Se observa el modelo y la estructura de soporte en obra en la Figura 26.

Figura 26

Modelo BIM de sistemas constructivos



a)

b)

Nota: a) Modelo de caballetes para ubicación de acero transversal b) Caballete prearmado en obra

- Uso BIM 19: Fabricación digital

La planta de Aceros Arequipa ubicada en Pisco, cuenta con máquinas de cortado y doblado de acero que leen información extraída directamente desde el modelo BIM, evitando el error humano del habilitado de acero de refuerzo.

Figura 27

Fabricación automatizada de acero dimensionad con modelo BIM



4.2.3 Estructura de la información del modelo BIM.

Para extraer información del modelo, fue necesario contar con una estructura de parámetros específica para el proyecto. Para ello, se crearon parámetros personalizados y se agruparon dentro de un set de parámetros dentro del modelo BIM interoperable de formato IFC (Industry Foundation Class). Los parámetros personalizados se especifican en la Tabla 7.

Tabla 7

Parámetros personalizados para elementos del modelo BIM

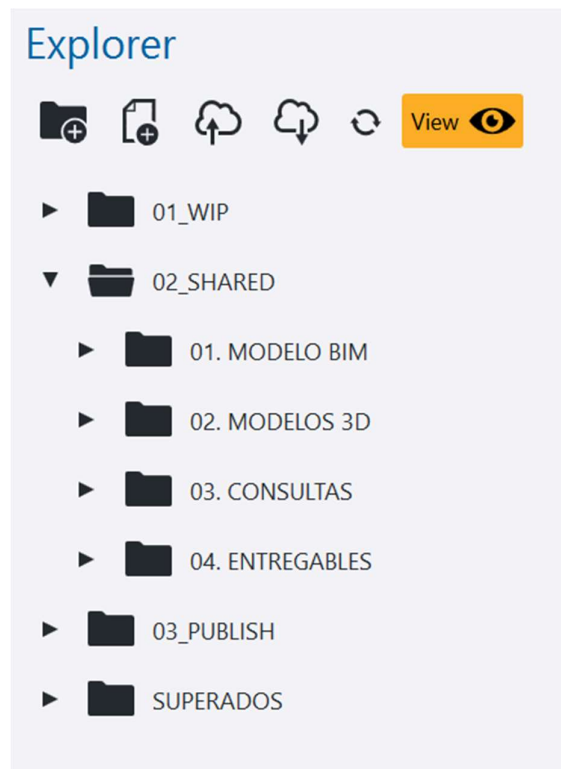
PARÁMETRO	VALOR	DESCRIPCION
TSC_COMPONENTE	REBAR	Acero de Refuerzo
	CONCRETE	Concreto
	INSERT	Inserto metálico
TSC_PREARMADO	P1	Prearmado P1
	P2	Prearmado P2
	ACD	Acero Dimensionado
TSC_TIPO	MURO	No aplica
	LOSA	Paredes verticales del canal Losa superior e inferior
TSC_ESTRUCTURA	BOX	Canal de concreto
	ENCOFRADO	Encofrado
TSC_SECTOR	TR1	Tramo 01
	TR2	Tramo 02
	TR3	Tramo 03
TSC_MARCA	...	...
	B1	Nombre de barra según planos
	B2	
	...	

4.2.4 Organización y coordinación dentro del entorno de datos comunes.

El entorno de datos comunes utilizado fue la plataforma Trimble Connect. Esta plataforma permite la organización de archivos en base a carpetas y permite vincular la información hacia tareas o asignaciones, generando un flujo constante de comunicaciones. Las carpetas se organizaron de acuerdo con los estados de los contenedores de información descritos en la NTP ISO 19650 – 1, y se pueden observar en la Figura 28. A su vez, cada carpeta contiene una estructura de carpetas que permite organizar las tipologías de información de acuerdo y gestionar accesos de acuerdo con el nivel de permiso de cada usuario.

Figura 28

Estructura de carpetas dentro del Entorno de Datos Comunes



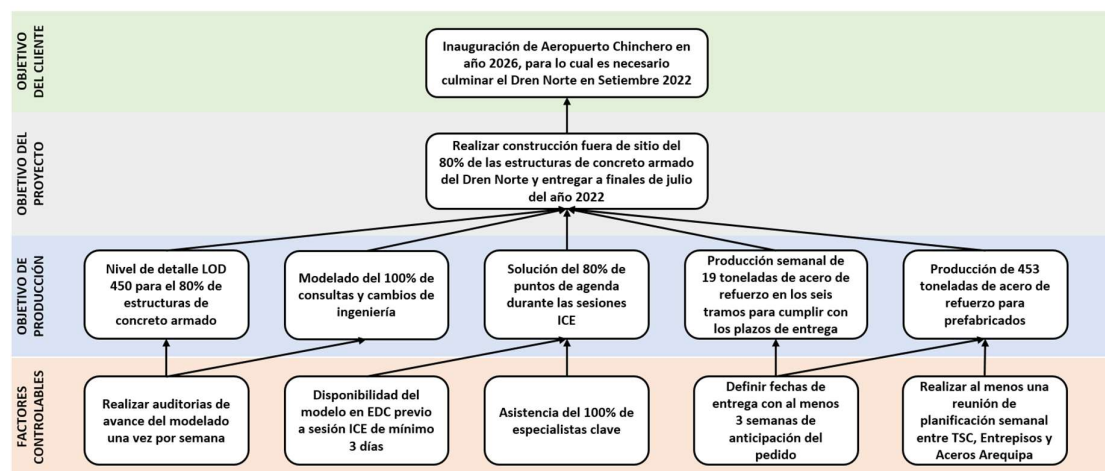
4.3 Propuesta de Métricas

Para la gestión de la producción y el cumplimiento de los objetivos propuestos en el marco del trabajo VDC, se propuso métricas para cada uno de los componentes: BIM, ICE y PPM.

El marco de trabajo VDC indica el uso de dos tipos de métricas, siendo estas llamadas Objetivos de Producción y Factores Controlables. Se realizó el alineamiento de métricas hacia el cumplimiento del objetivo del proyecto y objetivo del cliente. Se muestra el alineamiento de métricas en la Figura 29.

Figura 29

Propuesta de métricas



Nota: Objetivos de Producción y Factores Controlables, alineamiento de métricas.

La descripción y características de cada métrica propuesta se indican en la Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10.

Tabla 8

Sistema de métricas propuesto para el Componente BIM

Tipo de Métrica	Descripción	Fórmula	Valor Meta	Referencia
Objetivo de Producción	Nivel de detalle LOD 450 para el 80% de estructuras de concreto armado	$(\text{Peso de acero LOD 450} / \text{Peso de acero}) \times 100\%$	80%	Se requiere prefabricar el 80%, por lo cual es necesario el nivel de detalle
	Modelado de consultas y cambios de ingeniería	$(\# \text{ de consultas modeladas abordadas por sesión ICE} / \# \text{ consultas por sesión ICE}) \times 100\%$	80%	Histórico de proyectos pasados
Factor Controlable	Realizar auditorías de avance de modelado una vez por semana	# auditorías por semana	1	Dado que las sesiones ICE son al menos semanales, es requerido como mínimo una auditoría
	Disponibilidad del modelo en EDC previo a sesión ICE	Fecha de sesión ICE - Fecha de carga de información en EDC	3 días	De hacerlo con menos anticipación, puede afectar a la efectividad de la sesión ICE

Tabla 9

Sistema de métricas propuesto para el componente ICE

Tipo de Métrica	Descripción	Fórmula	Valor Meta	Referencia
Objetivo de Producción	Solución del 80% de puntos agendados	$(\# \text{ puntos de agenda solucionados durante sesion} / \# \text{ puntos de agenda}) \times 100\%$	80%	Histórico de proyectos pasados
Factor Controlable	Asistencia del 100% de especialistas clave	$(\# \text{ de especialistas clave asistentes} / \# \text{ de especialistas clave invitados})$	100%	Histórico de proyectos pasados

Tabla 10

Sistema de métricas propuesto para el componente PPM

Tipo de Métrica	Descripción	Fórmula	Valor Meta	Referencia
Objetivo de Producción	Producción semanal de acero de refuerzo	Toneladas de acero producido (habilitado) por semana	19 toneladas por semana	Valor necesario para completar la producción en fecha propuesta
	Producción de acero de refuerzo para prefabricados	Toneladas de acero producido para prefabricados	453 toneladas en total	Valor necesario para tener el 80% de las estructuras prefabricadas
Factor Controlable	Planificación lookahead de 3 semanas de anticipación	Semanas de planificación lookahead	3 semanas	Proyectos similares exitosos
	Reunión de planificación semanal	Cantidad de reuniones de planificación realizadas	1 por semana	Proyectos similares exitosos

4.4 Seguimiento de Métricas

Para el seguimiento integral del proyecto y toma de decisiones oportunas, se realizó el seguimiento a las métricas y se analizó la tendencia y la interrelación entre factores controlables, objetivos de producción y los diversos componentes que conforman el marco de trabajo VDC.

4.4.1 Registro de métricas del componente BIM

Se registraron dos objetivos de producción y dos factores controlables, se muestran los gráficos en Figura 30, Figura 31, Figura 32 y Figura 33.

Figura 30

Objetivo de Producción BIM - % Modelo en LOD 450

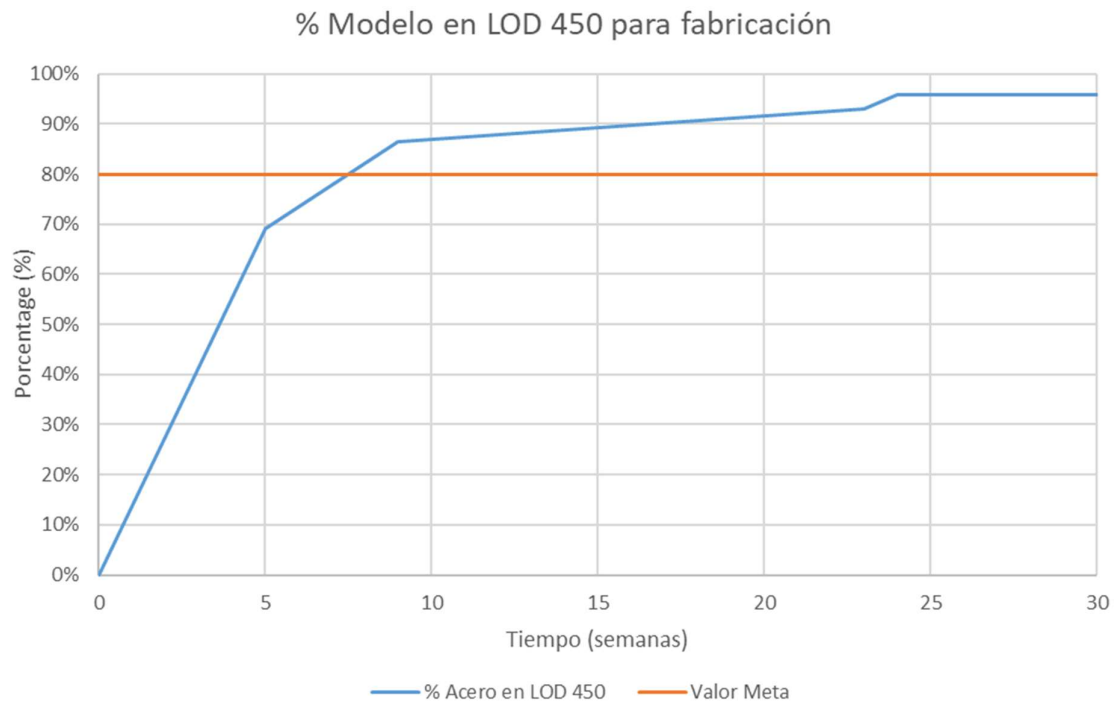


Figura 31

Objetivo de Producción BIM – Consultas en Modelo BIM por sesión

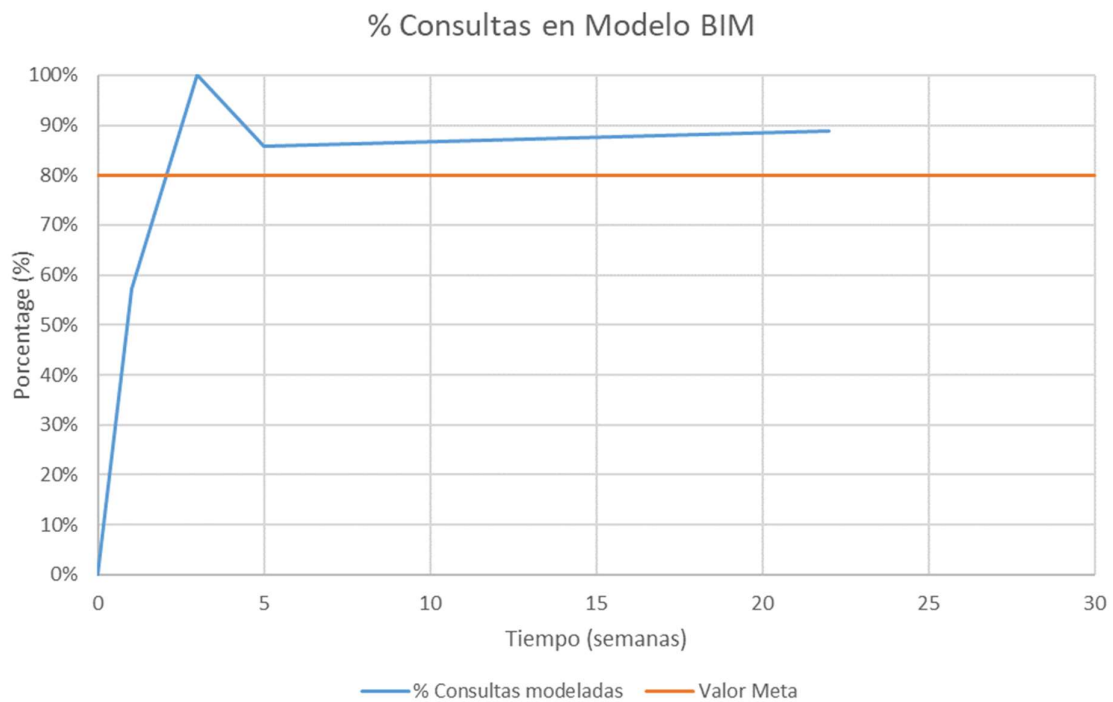


Figura 32

Factor Controlable BIM – Auditorías semanales al modelo BIM

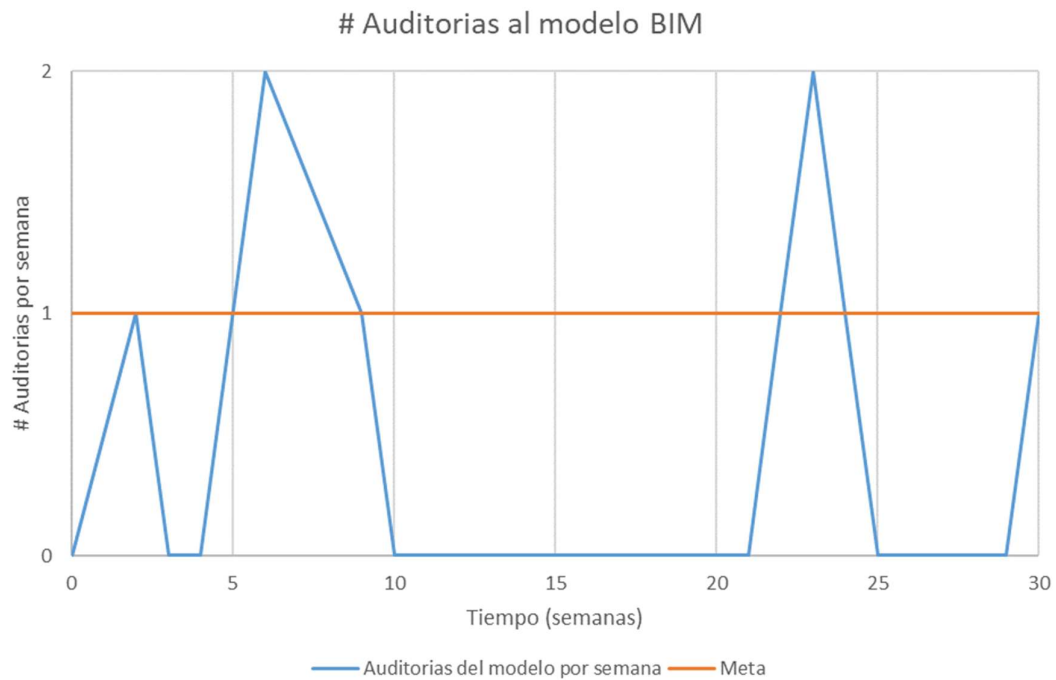
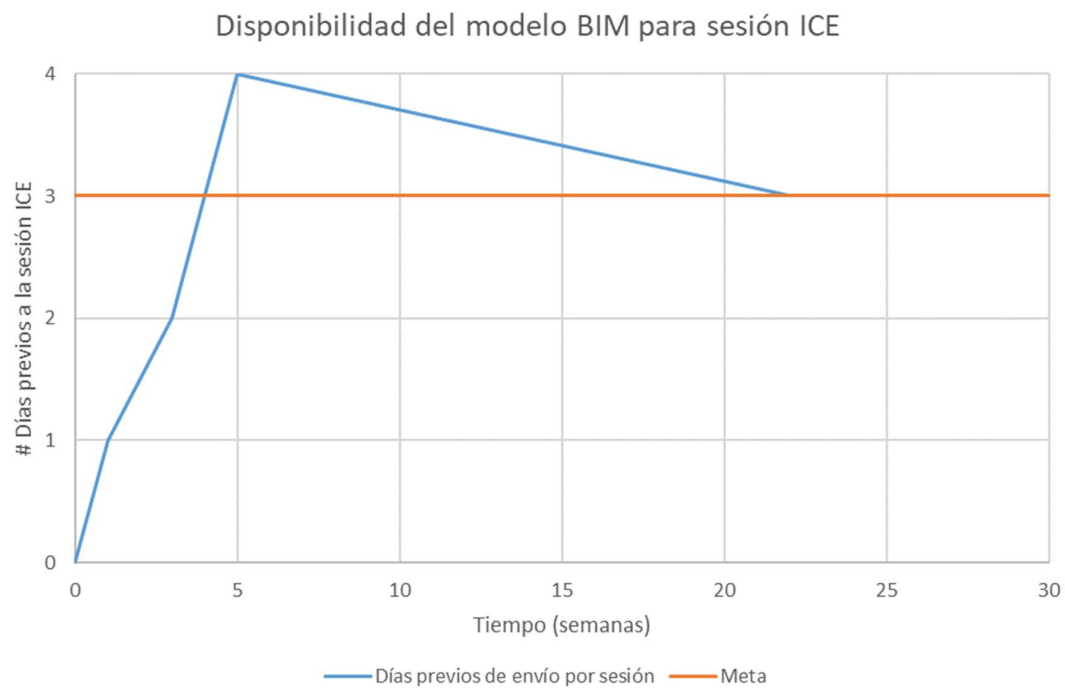


Figura 33

Factor Controlable BIM - Disponibilidad del modelo previo a sesión ICE



De los objetivos y factores controlables registrados, se observa una relación directa entre el cumplimiento del factor controlable y el logro de los objetivos de producción. En el

margen inicial de 5 semanas, donde se realizaron la mayoría de gestiones de modelado BIM para los elementos prefabricados, se realizaron sesiones ICE que no llegaron a tener el modelo completamente disponible para la toma de decisiones. Esto se puede observar en las métricas lo cual advirtió al equipo de especialistas para incluir recursos y acelerar la gestión dentro del entorno de datos comunes, permitiendo que se logren los objetivos planteados en las subsecuentes 3 semanas.

4.4.2 Registro de métricas del componente ICE

Se registró un objetivo de producción y un factor controlable, se muestran los gráficos en Figura 34 y Figura 35.

De las gráficas del registro de métricas del componente ICE, se puede observar que no existe una dependencia directa entre la cantidad de especialistas que pudiesen asistir a la sesión con la efectividad de la misma, dado que en la primera sesión se logró un 100% de asistencia, sin embargo, la efectividad de la misma fue menor al 60%.

Figura 34

Objetivo de Producción ICE – Efectividad de la sesión ICE

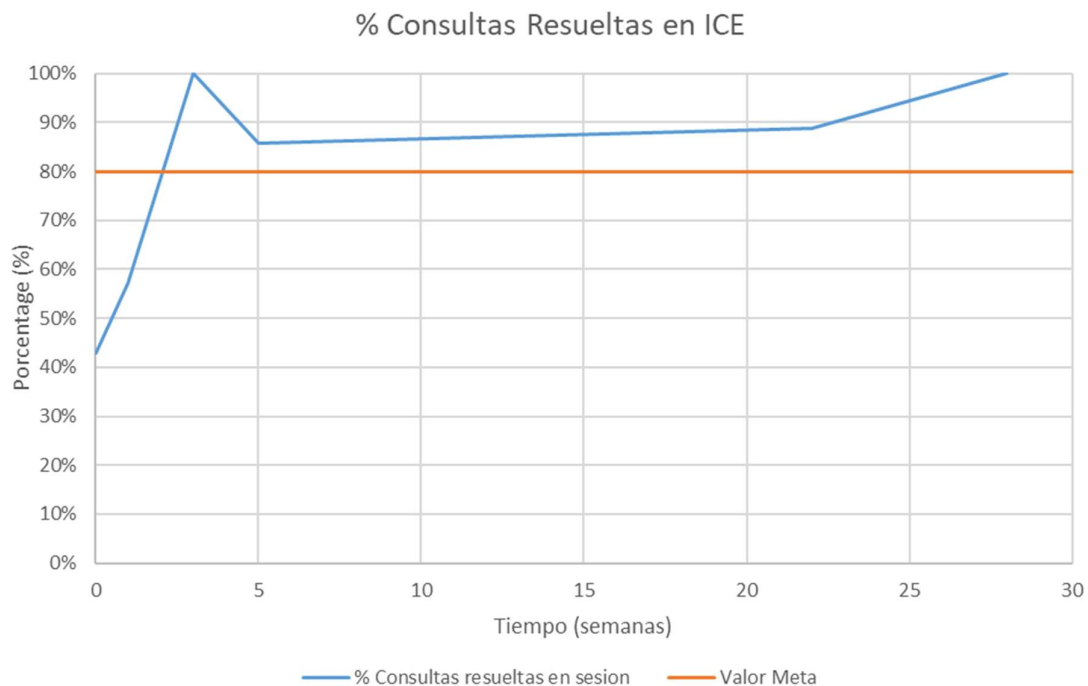
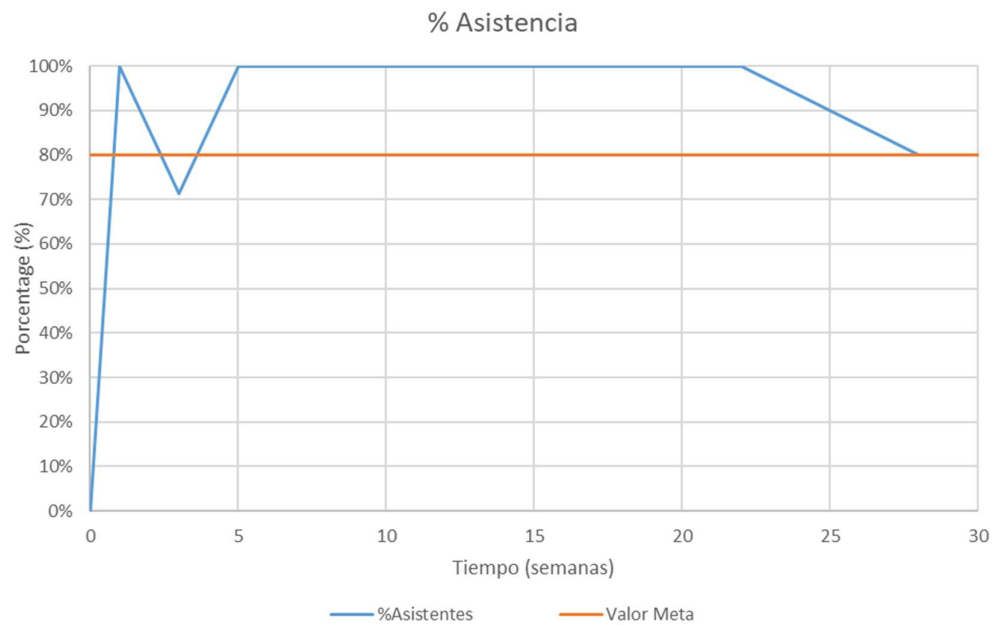


Figura 35

Factor Controlable ICE – Porcentaje de asistencia de especialistas clave



4.4.3 Registro de métricas del componente PPM

Se registró dos objetivos de producción y dos factores controlables, se muestran los gráficos en Figura 36, Figura 37, Figura 38 y Figura 39.

Figura 36

Objetivo de Producción PPM – Producción refuerzo para prefabricado

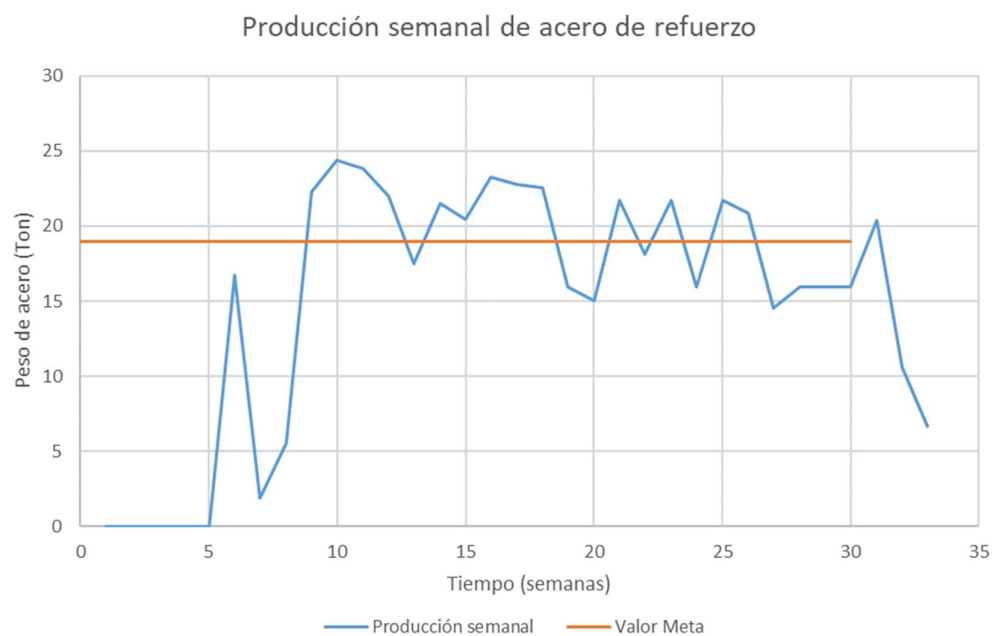


Figura 37

Objetivo de Producción PPM – Producción acero de refuerzo prearmado

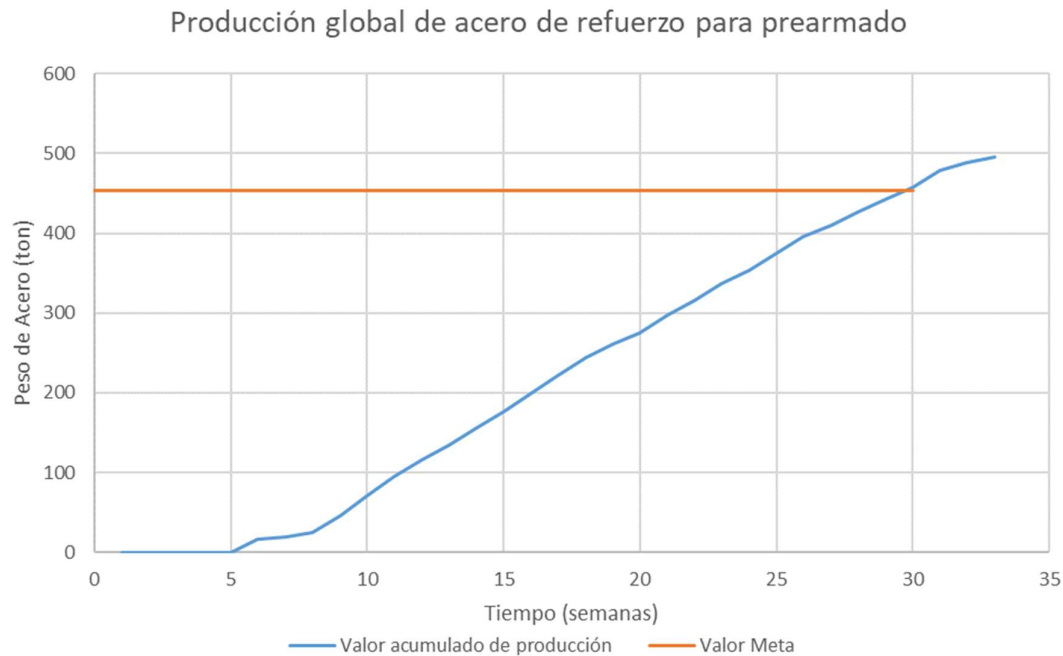


Figura 38

Factor Controlable PPM – Previsión de la planificación lookahead

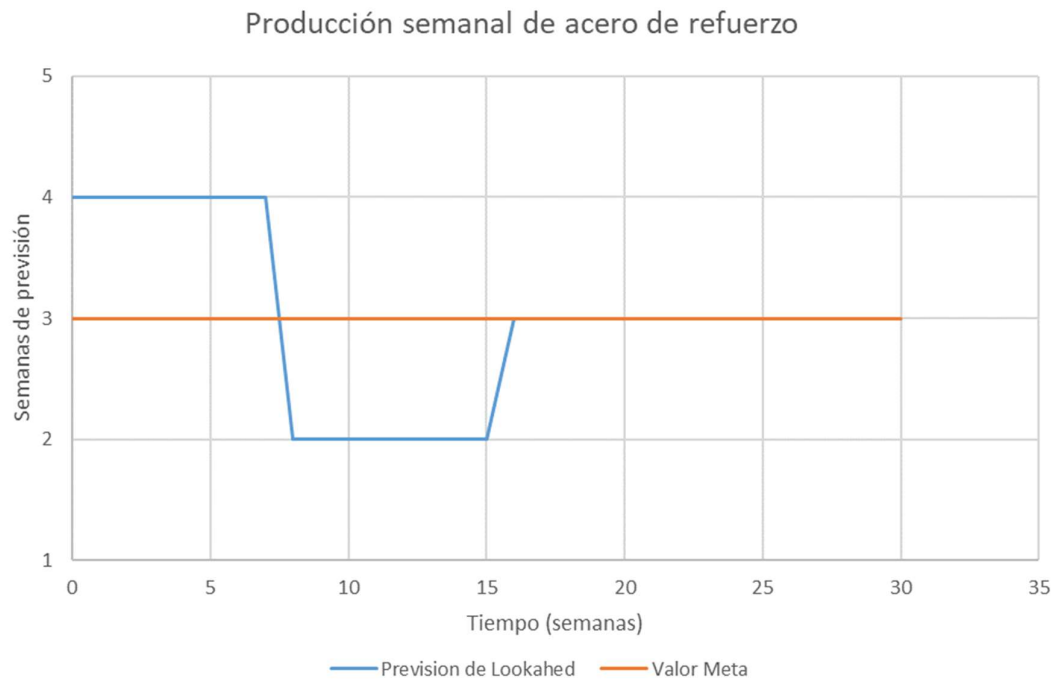


Figura 39

Factor Controlable PPM – Reuniones de planificación semanal

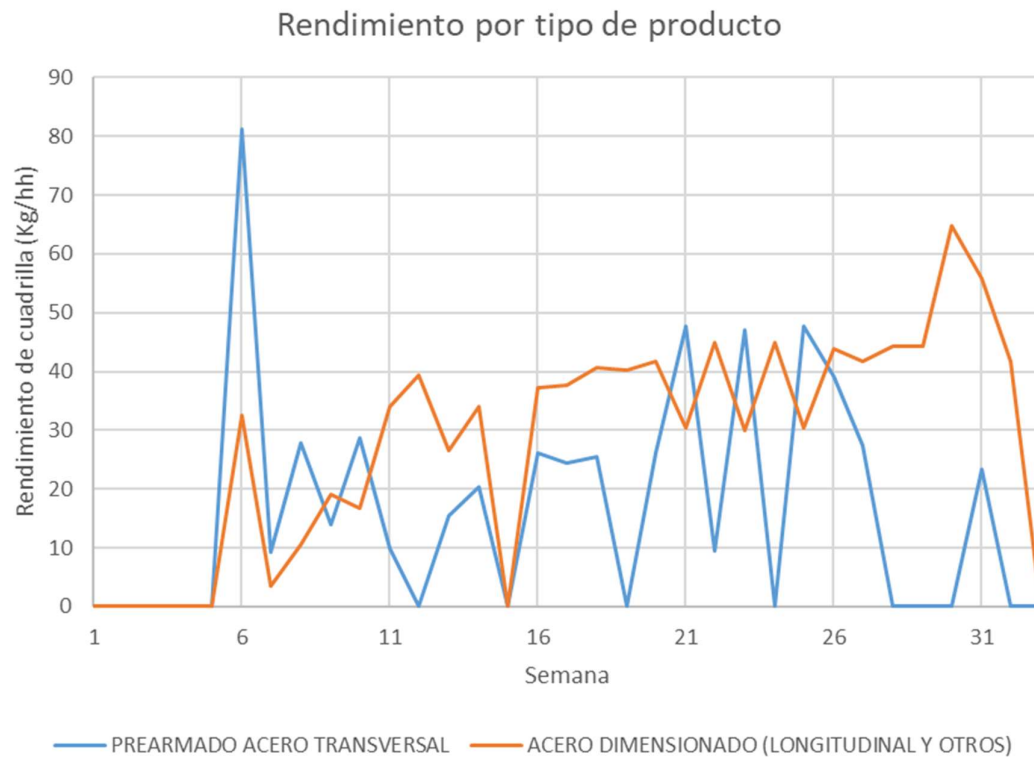


De las gráficas se puede observar una gran cantidad de variabilidad de producción, sobre todo en las semanas iniciales. También se observa que la producción no corrió hasta la semana 6, esto debido a problemas en el corredor logístico por vías obstruidas fuera de control del equipo del proyecto. Cabe mencionar que los resultados globales indican que se logró el objetivo del proyecto de prefabricar fuera de sitio el 80% de las estructuras de concreto armado.

Para verificar la efectividad de la propuesta por encima de los métodos tradicionales de construcción, se evaluó los rendimientos de habilitado del acero transversal prearmado y el acero dimensionado en planta de prefabricado, se obtuvieron los resultados indicados en la Figura 40.

Figura 40

Rendimiento por hora hombre por tipo de producto



Se observa que los rendimientos en los días efectivos de trabajo, superan en promedio los 25 Kg/hh, lo cual es muy superior al promedio de 15kg/hh por el método de habilitado in situ, según lo indicado por la revista Costos. Esto demuestra que la opción de uso de acero dimensionado y prefabricados para construcción modular aumenta los rendimientos de la partida estructural con creces.

Conclusiones

- Con la culminación del presente informe, se alcanzó satisfactoriamente el objetivo general y objetivos específicos planteados en el Trabajo de Suficiencia Profesional.
- El marco de trabajo VDC, ha sido aplicado en el proyecto de canal prefabricado del aeropuerto de Chinchero, definiendo objetivo de cliente, objetivo de proyecto y métricas, que han permitido el seguimiento del cumplimiento de los objetivos.
- Se mapeó el flujo de proceso inicial, y se elaboró un nuevo flujo de proceso para la producción de la información y el producto prefabricado, el cual incluye el proceso de solución de consultas mediante sesiones ICE utilizando la metodología y herramientas BIM.
- Se plantearon métricas de objetivos de producción y factores controlables, las cuales se describen en la Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10, y se realizó el seguimiento de las mismas como se muestra en Figura 30, Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34, Figura 35, Figura 36, Figura 37, Figura 38, Figura 39 y Figura 40, identificando las interrelaciones entre ellas y facilitando la toma de decisiones oportunas para el cumplimiento del objetivo del proyecto.
- El uso de prefabricados modulares para la construcción del dren, permitió que se acelere el proceso de construcción. Si bien las gráficas indican que existió un retraso de entrega de dos semanas, cabe mencionar que no se pudo iniciar producción desde la semana 1 debido a problemas de obstrucción de vías, por lo cual, de no haber aplicado la construcción fuera de sitio, el retraso hubiese sido más dramático afectando en sobremanera a los plazos de entrega de todo el proyecto.
- Se propusieron y aceptaron seis cambios de ingeniería que posibilitaron la prefabricación, esta revisión se hizo por medio de visualización y coordinación en un modelo BIM y se canalizaron las comunicaciones a través de un entorno común de datos y notificaciones electrónicas.
- La metodología BIM fue de vital importancia como soporte para el logro de los objetivos propuestos, aceleró los flujos de aprobación y gestión de cambios, y permitió el diseño detallado necesario para poder realizar los módulos prefabricados sin mayores problemas durante el proceso constructivo.

- En el desarrollo del proyecto, se aplicaron diez de los veintisiete usos BIM establecidos por la Guía Nacional BIM, siendo estos los siguientes: Diseño de especialidades, elaboración de documentación, visualización 3D, coordinación de la información, estimación de cantidades y costos, revisión del diseño, análisis de la capacidad constructiva, detección de interferencias e incompatibilidades, diseño de sistemas constructivos para la ejecución, fabricación digital.
- Se logró prefabricar 268 módulos de canal rectangular, lo que es equivalente a 495.7 toneladas de acero de refuerzo, utilizando el sistema de acero dimensionado y acero prearmado, permitiendo la aceleración del proceso constructivo.
- Se evidenció una fuerte interrelación entre los tres componentes del marco de trabajo de la metodología de Diseño y Construcción Virtual (VDC), mostrando que la no aplicación de cualquiera de los componentes comprometería al éxito global del proyecto de aplicación. Se observa que el desarrollo de los factores controlables en BIM durante las primeras 6 seis semanas afectaron a los objetivos de producción de las sesiones ICE. De igual forma los niveles de producción de acero de refuerzo, visualizados en objetivos de producción de PPM aumentaron hasta los niveles por encima de 40 kg/hh. El modelo BIM se usó para las validaciones en las sesiones de ingeniería concurrente integrada (Sesiones ICE) y permitió facultar el flujo constante de módulos prearmados en obra.
- Se evidenció una mejora en los rendimientos de producción de acero de refuerzo respecto al método tradicional de construcción, de un promedio mínimo de 25 kg/hh versus 15kg/hh del método tradicional.

Recomendaciones

- Se recomienda aplicar este tipo de metodologías desde etapas tempranas de diseño, a fin de maximizar los beneficios de la integración temprana y el uso de la metodología BIM.
- Se recomienda analizar la variabilidad de los resultados de las métricas, y proponer factores controlables que permitan mitigar el impacto de la variabilidad.
- Se recomienda analizar los valores meta en base a fuentes confiables de información. De no tener un histórico de valores de referencia, se recomienda estimar un valor de referencia y ajustar el valor meta conforme avance el desempeño de los objetivos de producción.
- Respecto a la metodología BIM, se recomienda realizar capacitaciones a los involucrados externos, tales como proveedores, supervisión de la entidad contratante y oficina técnica, a fin de maximizar la colaboración dentro de la plataforma Entorno de Datos Comunes.
- Se recomienda mostrar los resultados de las métricas hacia los tomadores de decisiones, para facilitar el entendimiento y aplicación de la metodología VDC y las herramientas BIM aplicadas en el presente trabajo.

Referencias Bibliográficas

- Abad, A., Lastra, M., Marquez, W., Sigwas, J. y Zárate, K. (2021). *Implementación de la metodología Virtual Design and Construction (VDC) a la construcción del edificio José Gonzales 685 en Miraflores, Lima – Perú* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC.
<http://hdl.handle.net/10757/659073>
- Alarcón, L. F., Carrillo, J. y Gracia, V. (2018). Tendencias y perspectivas de la industria de prefabricados de hormigón en América Latina. *Revista Alconpat*, 8(3), 303-316.
- Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), 241–252.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
- Ballard, G. y Howell, G. (1998). What kind of production is construction? *Proceedings of the 6th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, 13–15.
https://www.researchgate.net/publication/228717039_What_kind_of_production_is_construction
- Ballard, G. y Tommelein, I. D. (2021). *Current process benchmark for the Last Planner System*. Project Production Systems Laboratory, University of California, Berkeley.
- Blanco Blasco, A. (2020). *Estructuras prefabricadas de concreto armado en Perú: Evolución y aplicaciones modernas*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bui, N., Merschbrock, C. y Munkvold, B. (2016). A review of building information modelling for construction in developing countries. *Procedia Engineering*, 164, 487–494.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.649>
- Calavera, J. y Fernández-Ordóñez, D. (2018). *Prefabricación de edificios y naves industriales: Monografía M-12 ACHE*. Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural.

- Corrales, J. y Saravia, R. (2020). *Implementación de la metodología Virtual Design & Construction – VDC en las etapas de diseño y construcción para reducir el plazo en proyectos de edificaciones en el Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC.
<http://hdl.handle.net/10757/651670>
- Del Savio, A. A., Vidal Quincot, J. F., Bazán Montalto, A. D., Rischmoller Delgado, L. A. y Fischer, M. (2022). Virtual Design and Construction (VDC) Framework: A current review, update and discussion. *Applied Sciences*, 12(23), 12178.
<https://doi.org/10.3390/app122312178>
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70(11), 35–36.
<https://community.mis.temple.edu/mis0855002fall2015/files/2015/10/S.M.A.R.T-Way-Management-Review.pdf>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. y Liston, K. (2018). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors* (3.^a ed.). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781119287568> dl.acm.org+11scirp.org+11scirp.org+11
- Fischer, M. y Kunz, J. (2004). The scope and role of information technology in construction. *Doboku Gakkai Ronbunshu*, 2004(763), 1–31.
https://doi.org/10.2208/jscej.2004.763_1
- Fischer, M., Ashcraft, H. W., Reed, D. y Khanzode, A. (2019). *Integrating project delivery*. Wiley.
- Garcia, A., Kunz, J. y Fischer, M. (2016). Applications of the POP Matrix in construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(8), Article 04016041.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001168](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001168)
- Gero, J. S. (1990). Design prototypes: A knowledge representation schema for design. *AI Magazine*, 11(4), 26–36.
<https://doi.org/10.1609/aimag.v11i4.854>

- Ghio Castillo, V. y Bascuñán Walker, R. (2017). Innovación tecnológica en la construcción de viviendas de bajo costo mediante elementos prefabricados de concreto armado. *Revista Ingeniería de Construcción*, 32(2), 37–46.
revistaschilenas.uchile.cl
- Harman Infantes, L. (2016). *Concreto prefabricado en el Perú: Diseño, fabricación y aplicaciones en la construcción moderna* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería].
- Howell, G. A. y Koskela, L. (2020). *Lean construction: Transforming the project delivery system*. Lean Construction Institute.
- Hui-Yu, C. y Pei-Yu, C. (2017). Benefit evaluation of implementing BIM in construction projects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 245, 062049.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/245/6/062049>
- Kam, C., Senaratna, D., Xiao, Y. y McKinney, B. (2013). *The VDC Scorecard: Evaluation of AEC projects and industry trends* (CIFE Technical Report TR196). Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Stanford University.
<https://stacks.stanford.edu/file/druid:xd249sp3509/WP135.pdf>
- Kensek, K. M. (2014). *Building Information Modeling*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315797076>
- Khanzode, A. y Fischer, M. (2020). *Virtual Design and Construction: Integrated practices for modern project delivery*. Wiley Publishing.
- Knotten, V. y Svalestuen, F. (2014). Implementing Virtual Design and Construction (VDC) in Veidekke: Using simple metrics to improve the design management process. En *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction* (pp. 1379–1389).
<https://iglc.net/Papers/Details/1043>
- Kunz, J. y Fischer, M. (2012). *Virtual Design and Construction: Themes, case studies and implementation suggestions* (CIFE Working Paper No. 097). Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Stanford University.

<https://purl.stanford.edu/wr793kt7881>

Kunz, J. y Fischer, M. (2020). *Virtual design and construction: Themes, case studies and implementation suggestions*. Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Stanford University.

<https://purl.stanford.edu/wr793kt7881>

Lee, S., Kim, C. y Park, M. (2018). Evaluating the impact of POP-based VDC implementation in construction projects. *Automation in Construction*, 86, 281–293.

<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.10.021>

Majumdar, T., Rasmussen, S. G., Del Savio, A. A., Johannesdottir, K., Hjelseth, E. y Fischer, M. (2022). A comparative analysis of production metrics across VDC implementations. *Construction Research Congress 2022: Project Management and Delivery, Controls, and Design and Materials* (pp. 131–140). American Society of Civil Engineers (ASCE).

<https://doi.org/10.1061/9780784483912.012>

Murguía, D., Vásquez, C., Balboa, M. y Lara, W. (2021). *Segundo estudio de adopción BIM en proyectos de edificación en Lima y Callao* [Informe técnico, Departamento de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP.

<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/181443>

Pakkala, P., Myllymaa, J. y Sireeni, J. (2017). Benefits of Virtual Design and Construction in civil engineering in the Nordics. *IRF Examiner*, 12 (“Value Engineering”), 27–31.

<https://trid.trb.org/view/1482891>

Perea Rentería, Y. A. (2012). *Sistemas constructivos y estructurales aplicados al desarrollo habitacional* [Trabajo de grado, Universidad de Medellín]. Repositorio Universidad de Medellín.

<http://hdl.handle.net/11407/359>

Succar, B. (2009). Building Information Modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357–375.

<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>

Vásquez, A. (2021). Influencia del contexto de la industria en la adopción BIM de los profesionales de construcción [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. <http://hdl.handle.net/20500.12404/2006>

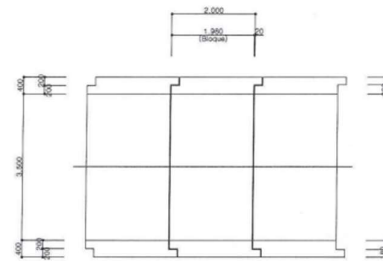
Anexos

Anexo 1	:	Planos del expediente técnico	1
Anexo 2	:	Planos de fabricación del acero dimensionado	15
Anexo 3	:	Registros de producción en planta de prefabricados	22
Anexo 4:	:	Registro fotográfico.....	49

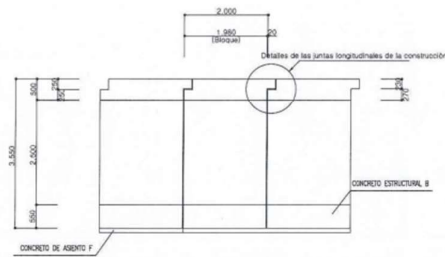
ANEXO 1: PLANOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

PLANO/TRAZADO GENERAL
[ESTRUCTURA RÍGIDA PREFABRICADA]

Vista en planta (Sección A-A)
S=1:50

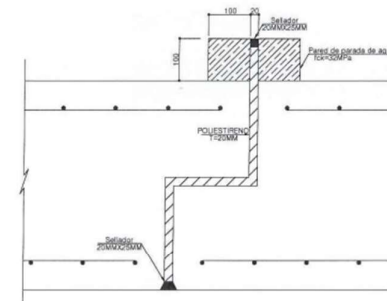


Vista lateral (Sección B-B)
S=1:50

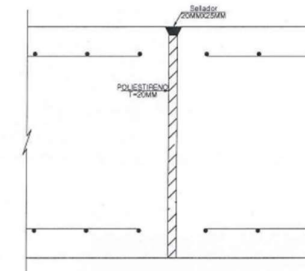


Detalles de las juntas longitudinales de la construcción
S=1:5

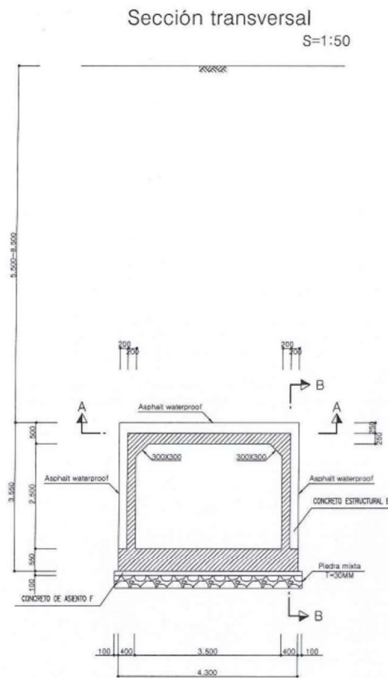
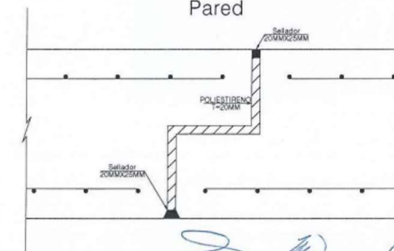
Losa superior



Losa inferior



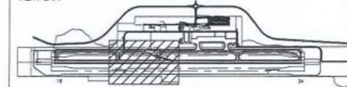
Pared



NOTAS

- 1) TODAS LAS MEDIDAS, DIMENSIONES Y ELEVACIONES EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.
- 2) RECURRIMIENTO:
 - PIEDRAS PREFABRICADAS: 7 m
 - LOSAS SOBRE CONCRETO DE ARBOL: 7 m
 - MUROS IN-ETU (CON ENCOFRADO EN AMBAS CARAS): 7 m
- 3) MATERIALES:
 - CONCRETO ESTRUCTURAL: CLASE B
 - CONCRETO DE ARBOL: CLASE F
 - ACERO DE REFORZO: S-40
- 4) COTA DE FONDO SEGUN PLANO DE ALTIMETRIA DEL RESES
- 5) TODAS LAS ARISTAS EXTERNAS DE ESTRUCTURAS Y FUNDACIONES EXPUESTAS SOBRE TERRENO NATURAL DEBERAN TENER UN BISEL TIPO DE 25 mm DE LADO.
- 6) VER CORTES Y DETALLES EN PLANOS AEX-OH-LA-014, AEX-OH-LA-015, AEX-OH-LA-016, AEX-OH-LA-017.

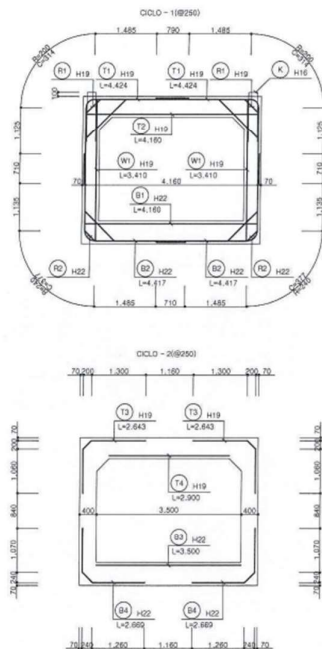
KEY PLAN



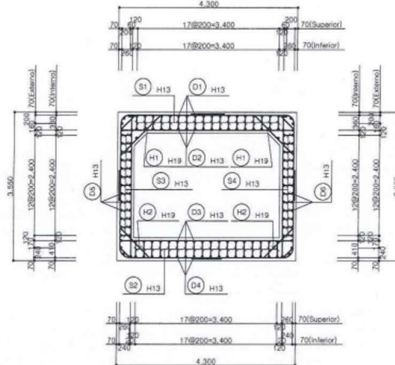
		PROYECTO: SUEÑO ASOCIADO INTERNACIONAL DE CHIVERO - CUBO LADO AIRE CORTE Y DETALLES	
DISEÑADO POR: CARLOS FERNANDEZ ESTEBAN DISEÑADOR CIVIL REG. CP N° 2255-T	REVISADO POR: ING. CIPRIANO CHUM INGENIERO CIVIL REG. CP N° 2255-T	APROBADO POR: ING. OSCAR PARRA INGENIERO GEOLÓGICO REG. CP N° 2255-T	ESCALA: 1:50 FECHA: 11/03/18 AICC: 00 AEX-OH-LA-DT14-M

DISPOSICIÓN DEL REFUERZO (1/2)
[ESTRUCTURA RÍGIDA PREFABRICADA]

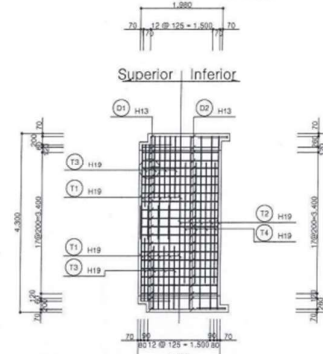
Disposición principal del refuerzo
S=1:50



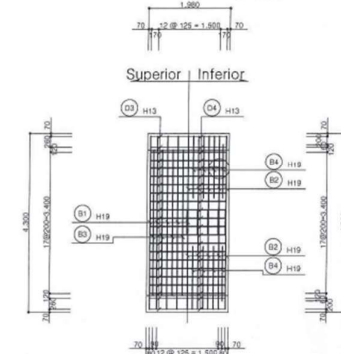
Sección transversal estándar
S=1:50



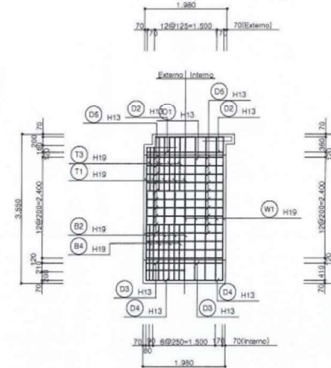
Losa superior
S=1:50



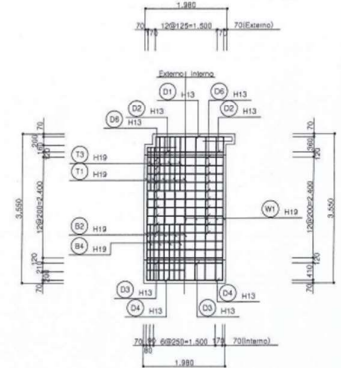
Losa inferior
S=1:50



Pared izquierda
S=1:50



Pared derecha
S=1:50



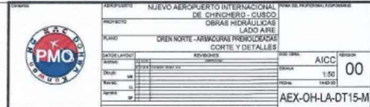
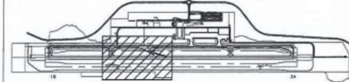

CARLOS FERNANDEZ ESTEBAN
Director de la PMD

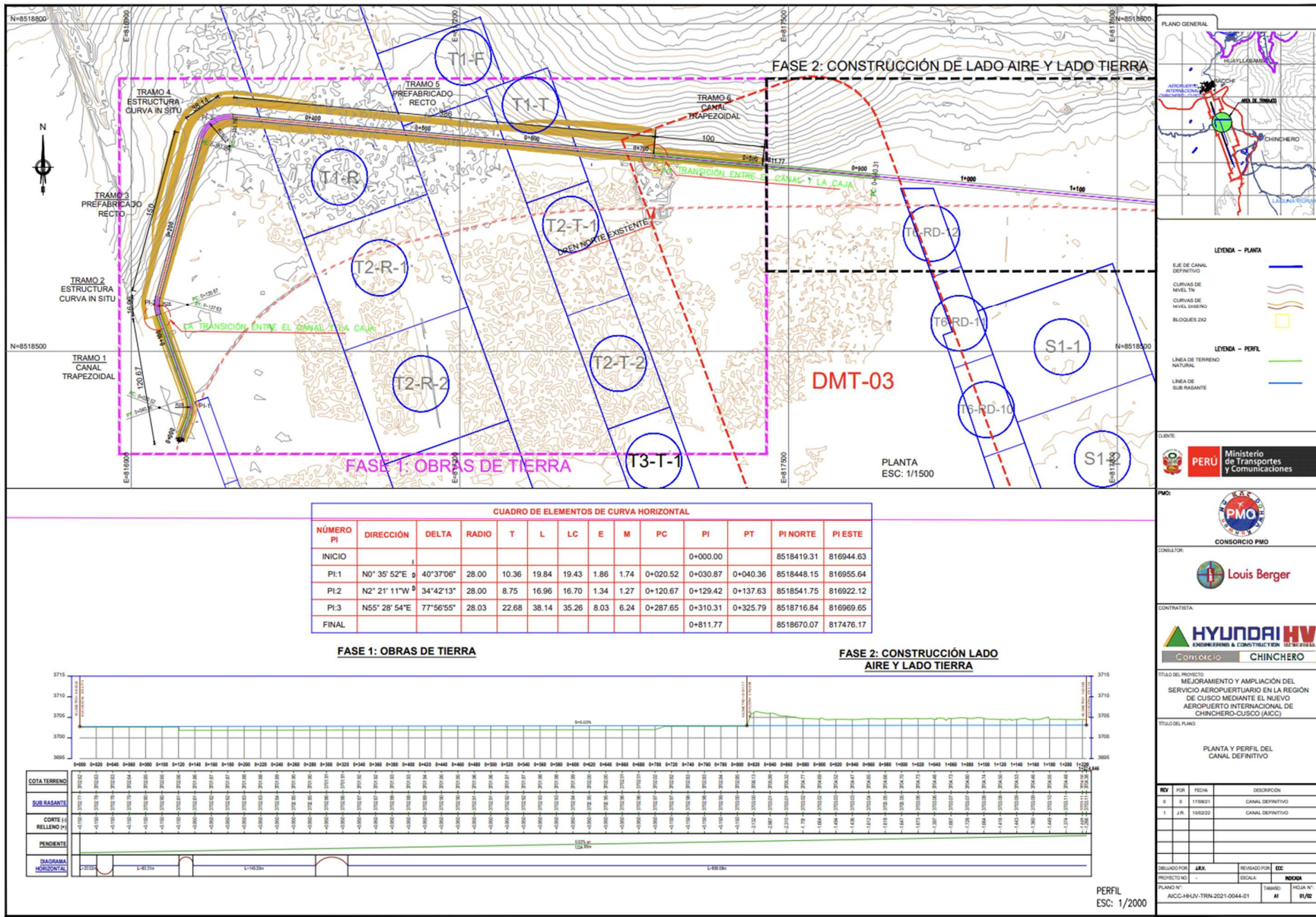

ING. CIP SEWON CHUN
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 2295-T


SUNGCHUL PARK
INGENIERO GEOLÓGICO
REG. CIP N° 2295-T

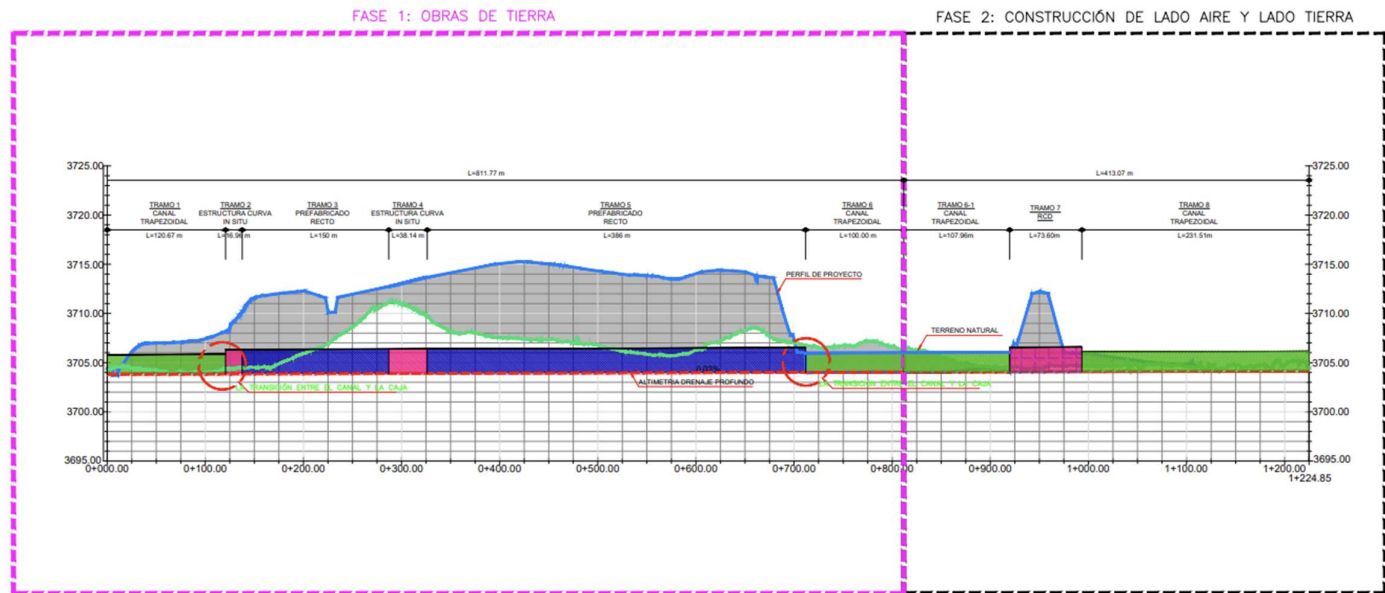
1) TODAS LAS MEDIDAS, DIMENSIONES Y ELEVACIONES EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO LONGO.	2) MATERIALES	
	- CONCRETO ESTRUCTURAL	CLASE B
	- CONCRETO DE ACERO	CLASE F
	- ACERO DE REFUERZO	0-60 f = 420 MPa
3) RECLAMAMIENTO:		
- PIZAS PREPARADAS	7 mm	
- GOMAS SORBO CONCRETO DE ACERO	7 mm	
- ÁRABES EN BOTA (CON REFORZADO EN ÁMBAS CARAS)	7 mm	
4) COTA DE FONDO SEGUN PLANO DE ALTIMETRÍA DE REDES		
5) COTAS PARA LAS ÁREAS DE ESTRUCTURAS Y PUNDEONES EXPOSTAS SOBRE TERRENO NATURAL, DEBERÁN TENER EN CUENTA, TIPO DE SUELO Y CARGA		
6) VER CORTES Y DETALLES EN PLANOS AEX-CHLA-071-A, AEX-CHLA-071-B, AEX-CHLA-071-C, AEX-CHLA-071-D		

KEYPLAN

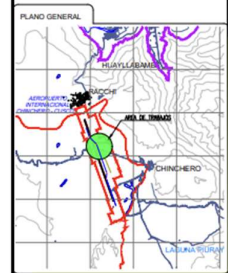




PERFIL LONGITUDINAL DREN NORTE



PERFIL
ESC: 1/1100



LEYENDA - PERFIL

LÍNEA DE TERRENO NATURAL

LÍNEA DE SUB RASANTE

CLIENTE:	
----------	--



PMOC



CONSULT FOR:



CONTRATISTA:



TÍTULO DEL PROYECTO:
**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL
SERVICIO AEROPUERTUARIO EN LA REGIÓN
DE CUSCO MEDIANTE EL NUEVO
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE
CHINCHERO-CUSCO (AICC)**

TÍTULO DEL PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL
DREN NORTE

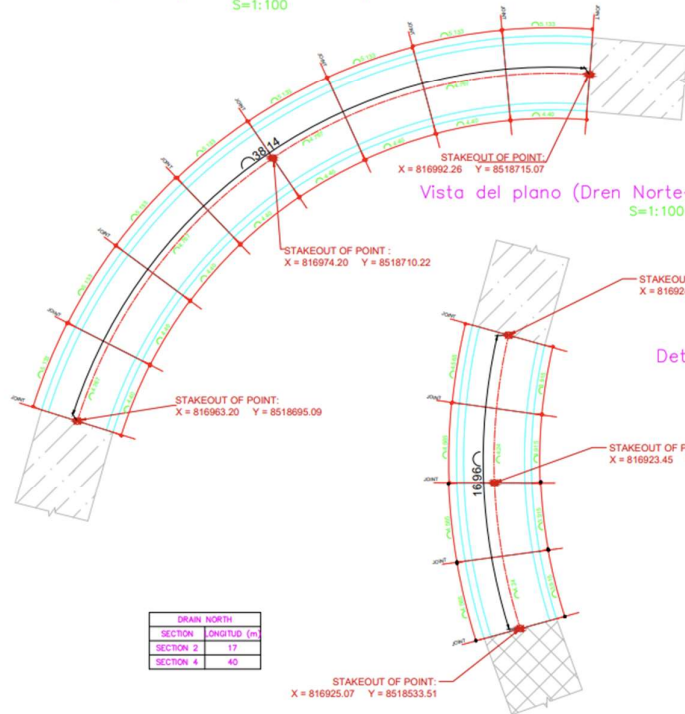
REV	FOR	FECH	DESCRIPCION
0	0	17/08/21	CANAL DEFINITIVO
1	JRL	10/03/22	CANAL DEFINITIVO

ELABORADO POR	JRL	REVISADO POR	EDC
PROYECTO NO	-	ESCALA:	INDICA
PLANO N°:		TABLA(S):	Hoja N°:
A/CCL-H-UV-TRN-2021-0044-02		A1	02/02

ESTRUCTURA CURVA IN SITU -1 (TRAMO 2, TRAMO 4)

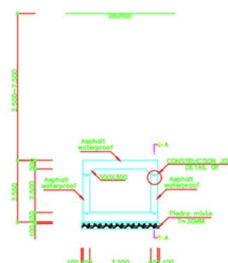
PLANO/TRAZADO GENERAL
[ESTRUCTURA CURVA EN EL SITIO]

Vista del plano (Dren Norte-Curva3)
S=1:100

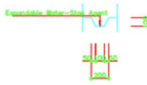


Vista del plano (Dren Norte-Curva2)
S=1:100

Sección transversal
S=1:100



Detalles de las juntas de la construcción
S=1:20

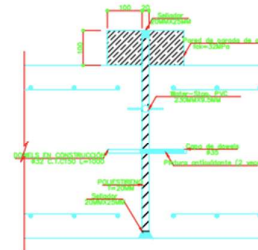


Vista lateral (Section A-A)
S=1:100

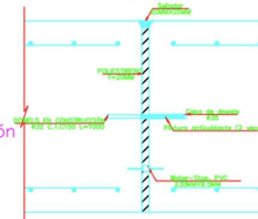


Detalles de las juntas longitudinales de la construcción
S=1:5

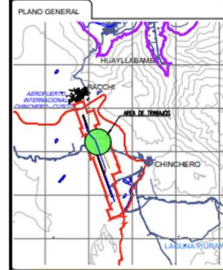
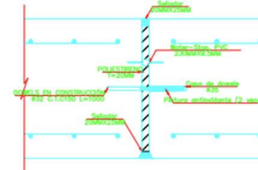
Losa superior



Losa inferior



Pared



CLIENTE:



PMO:



CONSULTOR:



CONTRATISTA:



ESTUDIO DEL PROYECTO
MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL
SERVICIO AEROPUERTUARIO EN LA REGIÓN
DE CUSCO MEDIANTE EL NUEVO
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE
CHINCHERO-CUSCO (AICC)

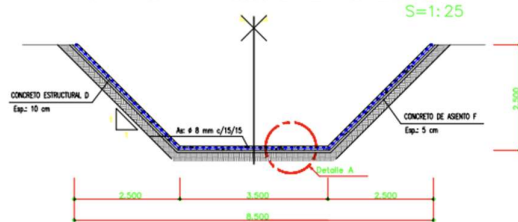
ESTUDIO DEL PLANO

ESTRUCTURA DE CURVA
TRAMO 2, TRAMO 4

NO.	FECHA	DESCRIPCION
1	17/08/21	CANAL DEFINITIVO
2	18/08/21	CANAL DEFINITIVO
3	19/08/21	CANAL DEFINITIVO
4	20/08/21	CANAL DEFINITIVO
5	21/08/21	CANAL DEFINITIVO
6	22/08/21	CANAL DEFINITIVO
7	23/08/21	CANAL DEFINITIVO
8	24/08/21	CANAL DEFINITIVO
9	25/08/21	CANAL DEFINITIVO
10	26/08/21	CANAL DEFINITIVO
11	27/08/21	CANAL DEFINITIVO
12	28/08/21	CANAL DEFINITIVO
13	29/08/21	CANAL DEFINITIVO
14	30/08/21	CANAL DEFINITIVO
15	31/08/21	CANAL DEFINITIVO
16	01/09/21	CANAL DEFINITIVO
17	02/09/21	CANAL DEFINITIVO
18	03/09/21	CANAL DEFINITIVO
19	04/09/21	CANAL DEFINITIVO
20	05/09/21	CANAL DEFINITIVO
21	06/09/21	CANAL DEFINITIVO
22	07/09/21	CANAL DEFINITIVO
23	08/09/21	CANAL DEFINITIVO
24	09/09/21	CANAL DEFINITIVO
25	10/09/21	CANAL DEFINITIVO
26	11/09/21	CANAL DEFINITIVO
27	12/09/21	CANAL DEFINITIVO
28	13/09/21	CANAL DEFINITIVO
29	14/09/21	CANAL DEFINITIVO
30	15/09/21	CANAL DEFINITIVO
31	16/09/21	CANAL DEFINITIVO
32	17/09/21	CANAL DEFINITIVO
33	18/09/21	CANAL DEFINITIVO
34	19/09/21	CANAL DEFINITIVO
35	20/09/21	CANAL DEFINITIVO
36	21/09/21	CANAL DEFINITIVO
37	22/09/21	CANAL DEFINITIVO
38	23/09/21	CANAL DEFINITIVO
39	24/09/21	CANAL DEFINITIVO
40	25/09/21	CANAL DEFINITIVO
41	26/09/21	CANAL DEFINITIVO
42	27/09/21	CANAL DEFINITIVO
43	28/09/21	CANAL DEFINITIVO
44	29/09/21	CANAL DEFINITIVO
45	30/09/21	CANAL DEFINITIVO
46	01/10/21	CANAL DEFINITIVO
47	02/10/21	CANAL DEFINITIVO
48	03/10/21	CANAL DEFINITIVO
49	04/10/21	CANAL DEFINITIVO
50	05/10/21	CANAL DEFINITIVO
51	06/10/21	CANAL DEFINITIVO
52	07/10/21	CANAL DEFINITIVO
53	08/10/21	CANAL DEFINITIVO
54	09/10/21	CANAL DEFINITIVO
55	10/10/21	CANAL DEFINITIVO
56	11/10/21	CANAL DEFINITIVO
57	12/10/21	CANAL DEFINITIVO
58	13/10/21	CANAL DEFINITIVO
59	14/10/21	CANAL DEFINITIVO
60	15/10/21	CANAL DEFINITIVO
61	16/10/21	CANAL DEFINITIVO
62	17/10/21	CANAL DEFINITIVO
63	18/10/21	CANAL DEFINITIVO
64	19/10/21	CANAL DEFINITIVO
65	20/10/21	CANAL DEFINITIVO
66	21/10/21	CANAL DEFINITIVO
67	22/10/21	CANAL DEFINITIVO
68	23/10/21	CANAL DEFINITIVO
69	24/10/21	CANAL DEFINITIVO
70	25/10/21	CANAL DEFINITIVO
71	26/10/21	CANAL DEFINITIVO
72	27/10/21	CANAL DEFINITIVO
73	28/10/21	CANAL DEFINITIVO
74	29/10/21	CANAL DEFINITIVO
75	30/10/21	CANAL DEFINITIVO
76	31/10/21	CANAL DEFINITIVO
77	01/11/21	CANAL DEFINITIVO
78	02/11/21	CANAL DEFINITIVO
79	03/11/21	CANAL DEFINITIVO
80	04/11/21	CANAL DEFINITIVO
81	05/11/21	CANAL DEFINITIVO
82	06/11/21	CANAL DEFINITIVO
83	07/11/21	CANAL DEFINITIVO
84	08/11/21	CANAL DEFINITIVO
85	09/11/21	CANAL DEFINITIVO
86	10/11/21	CANAL DEFINITIVO
87	11/11/21	CANAL DEFINITIVO
88	12/11/21	CANAL DEFINITIVO
89	13/11/21	CANAL DEFINITIVO
90	14/11/21	CANAL DEFINITIVO
91	15/11/21	CANAL DEFINITIVO
92	16/11/21	CANAL DEFINITIVO
93	17/11/21	CANAL DEFINITIVO
94	18/11/21	CANAL DEFINITIVO
95	19/11/21	CANAL DEFINITIVO
96	20/11/21	CANAL DEFINITIVO
97	21/11/21	CANAL DEFINITIVO
98	22/11/21	CANAL DEFINITIVO
99	23/11/21	CANAL DEFINITIVO
100	24/11/21	CANAL DEFINITIVO

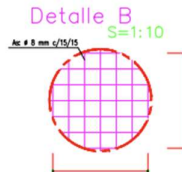
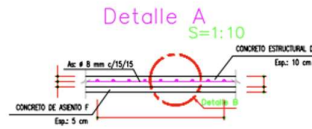
CANAL TRAPEZOIDAL(TRAMO 1, TRAMO 6)

CANAL TRAPEZOIDAL REVESTIDA

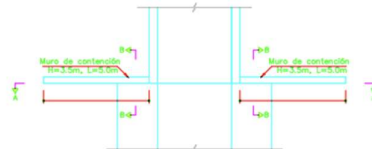


DREN	Longitud (m)	Ancho inferior (m)	Altura (m)
Tramo 1	120.67	3.50	2.50
Tramo 6	100.00	3.50	2.50

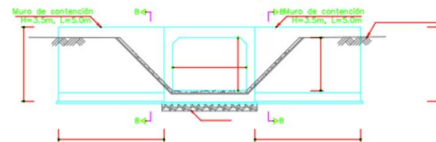
ARMADURA:	Malla	Peso Unitario	Computo
	Ø8 mm c/15/15	5.75 kg/m2	60.21 kg/m



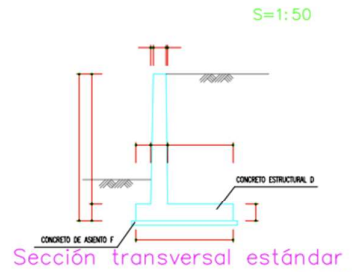
LA TRANSICIÓN ENTRE EL CANAL Y LA CAJA



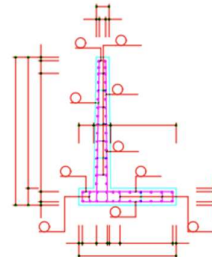
Sección A-A



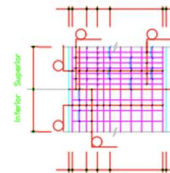
Sección transversal del muro de contención Sección B-B



Sección transversal estándar



Losa inferior



Detalles del refuerzo (Por 1M)

Detalle	Longitud (m)	Ancho inferior (m)	Altura (m)
Detalle 1	120.67	3.50	2.50
Detalle 2	100.00	3.50	2.50
Detalle 3	120.67	3.50	2.50
Detalle 4	100.00	3.50	2.50
Detalle 5	120.67	3.50	2.50
Detalle 6	100.00	3.50	2.50

Especificaciones de barras de refuerzo (Por 1M)

Barra	Longitud (m)	Ancho inferior (m)	Altura (m)
Barra 1	120.67	3.50	2.50
Barra 2	100.00	3.50	2.50
Barra 3	120.67	3.50	2.50
Barra 4	100.00	3.50	2.50
Barra 5	120.67	3.50	2.50
Barra 6	100.00	3.50	2.50

Metrado de materiales (Por 5M)

Materiales	Longitud (m)	Ancho inferior (m)	Altura (m)
Concreto	120.67	3.50	2.50
Acero	100.00	3.50	2.50
Forma	120.67	3.50	2.50
Barra	100.00	3.50	2.50

NOTE

1. El Contratista debe revisar las disposiciones adecuadas para las condiciones locales de acuerdo con las recomendaciones y normas de la OACI para evitar colisiones entre aeronaves y aves en los drenes abiertos en el lado aire.

NOTAS

- 1) TODAS LAS MEDIDAS, DIMENSIONES Y ELEVACIONES EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE CITA LA UNIDAD.

2) RECURSIVAMENTE:

- PIEZAS PREFABRICADAS: 7mm
- LOSAS SOBRE CONCRETO DE ASIENTO: 7mm
- ANILLOS EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON: 7mm

3) MATERIALES:

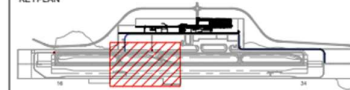
- CONCRETO ESTRUCTURAL: CLASE B Resistencia a la compresión (f'c) = 32 MPa
- CONCRETO DE ASIENTO: CLASE F Resistencia a la compresión (f'c) = 14 MPa
- ACERO DE REFUERZO: S-80 fy = 420 MPa

4) COTA DE FONDO SEGUN PLANO DE ALTIMETRIA DE REDES

- 5) TODAS LAS AREAS EXTERNAS DE ESTRUCTURAS Y FUNDACIONES DEPOSITAS SOBRE TERRENO NATURAL DEBERAN TENER UN SUELO TIPO DE 20 mm DE LADO.

- 6) VER CORTES Y DETALLES EN PLANOS AEX-OHLA-DT11, AEX-OHLA-DT12, AEX-OHLA-DT13, AEX-OHLA-DT14, AEX-OHLA-DT15, AEX-OHLA-DT16, AEX-OHLA-DT17.

KEYPLAN



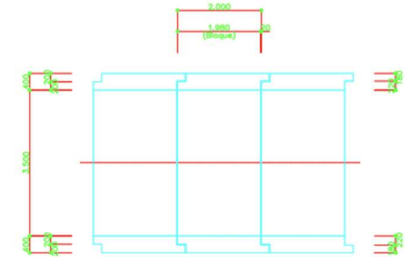
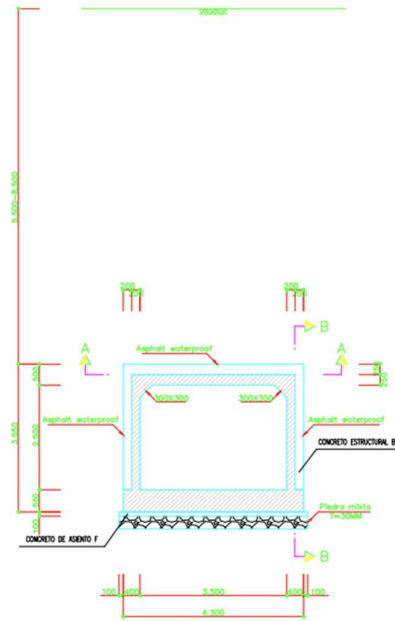
NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CHIMBORAZO - CUSCO	
SISTEMA DE DRENAJE	
CUBIERTA TRAPEZOIDAL, REVESTIDA Y ESTRUCTURA EN LADO DE DETALLE	
Item	Descripción
1	CONCRETO ESTRUCTURAL
2	CONCRETO DE ASIENTO
3	ACERO DE REFUERZO
4	FORMA
5	BARRA
6	PIEZA PREFABRICADA
7	LOSA SOBRE CONCRETO DE ASIENTO
8	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
9	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
10	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
11	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
12	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
13	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
14	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
15	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
16	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
17	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
18	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
19	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
20	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
21	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
22	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
23	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
24	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
25	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
26	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
27	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
28	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
29	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
30	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
31	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
32	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
33	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
34	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
35	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
36	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
37	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
38	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
39	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
40	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
41	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
42	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
43	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
44	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
45	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
46	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
47	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
48	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
49	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
50	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
51	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
52	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
53	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
54	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
55	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
56	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
57	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
58	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
59	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
60	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
61	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
62	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
63	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
64	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
65	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
66	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
67	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
68	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
69	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
70	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
71	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
72	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
73	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
74	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
75	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
76	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
77	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
78	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
79	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
80	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
81	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
82	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
83	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
84	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
85	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
86	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
87	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
88	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
89	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
90	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
91	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
92	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
93	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
94	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
95	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
96	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
97	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
98	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
99	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON
100	ANILLO EN BATAJON ENCONTRADO EN BATAJON

Detalles de las juntas longitudinales de la construcción
S=1:50

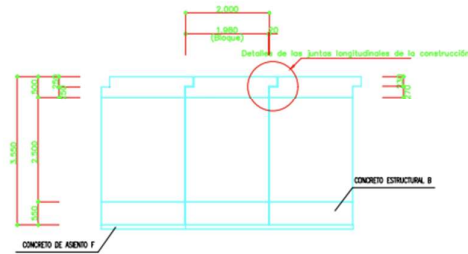
PLANO/TRAZADO GENERAL
[ESTRUCTURA RÍGIDA PREFABRICADA]

Vista en planta (Sección A-A)
S=1:50

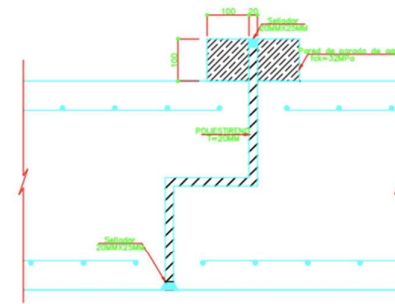
Sección transversal
S=1:50



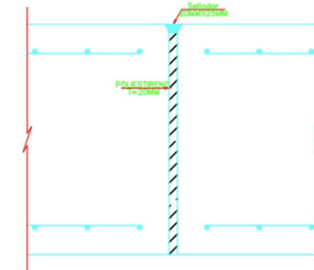
Vista lateral (Sección B-B)
S=1:50



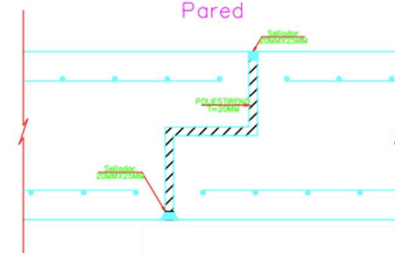
Losa superior



Losa inferior



Pared



NOTAS

1) TENER LAS MEDIDAS, DIMENSIONES Y ELEVACIONES EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.

2) RECURRIMIENTO

ARMAZONES PREFABRICADAS 7 cm
LOSAS SOBRE CONCRETO DE ASENTO 7 cm
MURDO IN SITU (CON ENCOFRADO EN AMBAS CARAS) 7 cm

3) MATERIALES

CONCRETO ESTRUCTURAL CLASE B
CONCRETO DE ASENTO CLASE F
AGREGADO DE PULVERIZADO 40 30

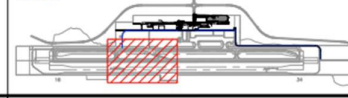
RESISTENCIA A LA COMPRESION (F_{CD}) = 32 MPa
RESISTENCIA A LA COMPRESION (F_{CD}) = 18 MPa
F_{yk} = 420 MPa

4) COTA DE FONDO SEGUN PLANO DE ALTERNATIVAS DE REJES.

5) TODAS LAS ANIMAS EXTERNAS DE ESTRUCTURAS Y FUNDACIONES EXISTENTES SOBRE TERRENO NATURAL DEBERAN TENER UN BISEL TIPO DE 25 mm DE LADO.

6) VER CORTES Y DETALLES EN PLANOS AEX-OH-LA-DT14, AEX-OH-LA-DT15, AEX-OH-LA-DT16, AEX-OH-LA-DT17.

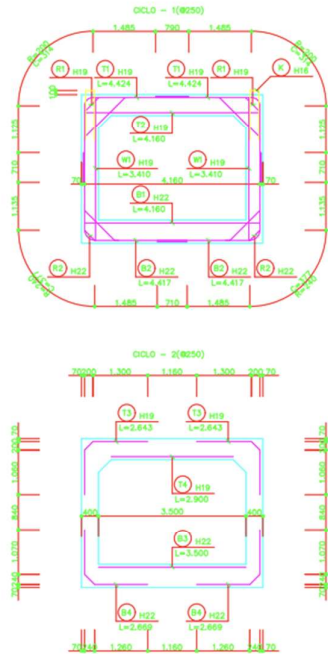
KEY PLAN



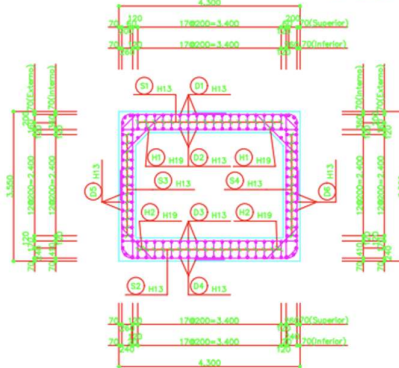
NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE GUAYMAS - OUSCO	
REVISOR	DR. J. J. GARCIA
PROYECTO	PROYECTO DE OUSCO
FECHA	2014-01-15
ESCALA	1:50
HOJA	00
AEX-OH-LA-DT14-M	

DISPOSICIÓN DEL REFUERZO (1/2) [ESTRUCTURA RÍGIDA PREFABRICADA]

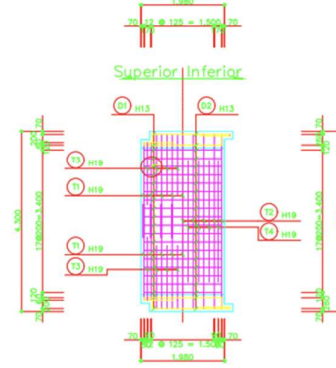
Disposición principal del refuerzo
S=1:50



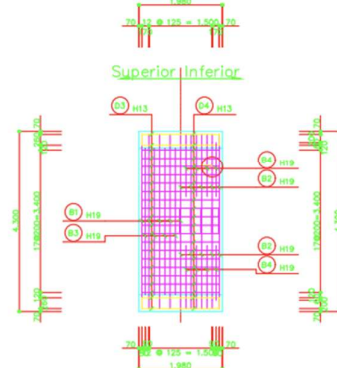
Sección transversal estándar
S=1:50



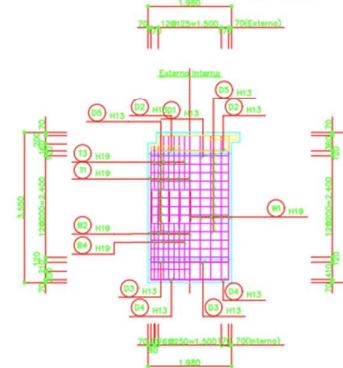
Losa superior
S=1:50



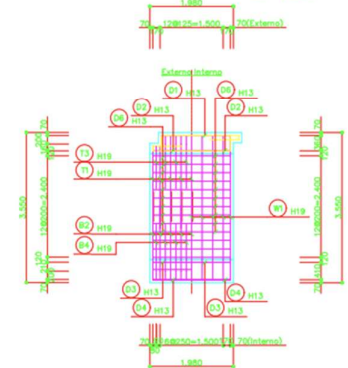
Losa inferior
S=1:50



Pared izquierda
S=1:50



Pared derecha
S=1:50



NOTAS

- 1) TODAS LAS MEDIDAS, DIMENSIONES Y ELEVACIONES EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRO UNIDAD.
- 2) REQUISITO:
 - PIEZAS PREFABRICADAS: 7 cm
 - LOSAS SOBRE CONCRETO DE ASIENTO: 7 cm
 - MUROS IN SITU (CON ENCOFRADO EN AMBAS CARAS): 7 cm

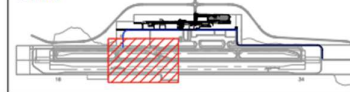
- 3) MATERIALES:
 - CONCRETO ESTRUCTURAL: CLASE B
 - CONCRETO DE ASIENTO: CLASE F
 - ACERO DE REFUERZO: GR 60

- 4) COTA DE FONDO SEGUN PLANO DE ALTIMETRÍA DE REDES

- 5) TORNAR LAS ARETAS EXTERNAS DE ESTRUCTURAS Y FUNDACIONES EXPUESTAS SOBRE TERRENO NATURAL, DEBE TENER UN BISEL, TIPO DE 25 mm DE LADO

- 6) VER CORTES Y DETALLES EN PLANOS AEX-OH-LA-DT15, AEX-OH-LA-DT16, AEX-OH-LA-DT17

KEY PLAN

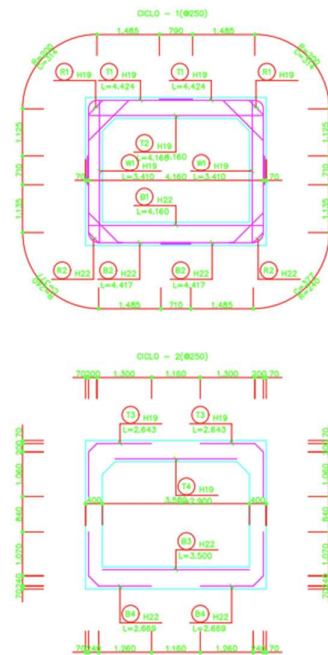


NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE GUAYMA - GUAYMA			
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018
PROYECTO:	SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO	FECHA:	15/05/2018

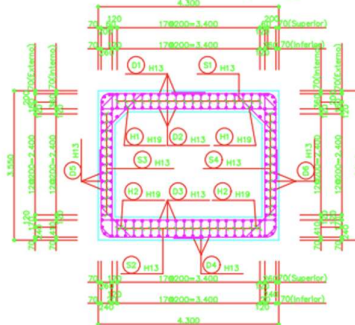
DISPOSICIÓN DEL REFUERZO (1/2)

[ESTRUCTURA CURVA EN EL SITIO]

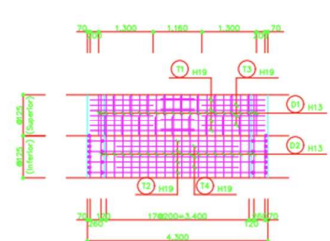
Disposición principal del refuerzo
S=1:50



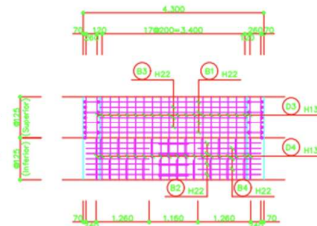
Sección transversal estándar
S=1:50



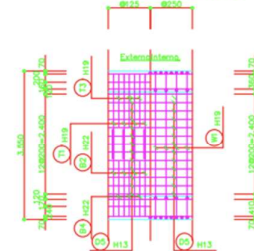
Losa superior
S=1:50



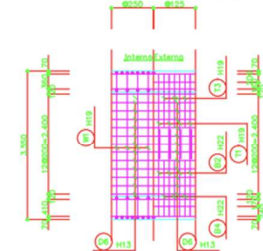
Losa inferior
S=1:50



Pared izquierda
S=1:50



Pared derecha
S=1:50



NOTAS

1) TODAS LAS MEDIDAS, DIMENSIONES DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.

2) REQUERIMIENTO:

-PREZAS PREFABRICADAS	7 cm
-LOSAS SOBRE CONCRETO DE ASIENTO	7 cm
-MUROS IN SITU (CON ENCOFRADO EN AMBAS CARAS)	7 cm

3) MATERIALES

- CONCRETO ESTRUCTURAL:	CLASE	Resistencia a la compresión (f _c) = 32 MPa
- CONCRETO DE ASIENTO:	CLASE F	Resistencia a la compresión (f _c) = 14 MPa
- ACERO DE REFUERZO:	Gr 60	f _y = 420 MPa

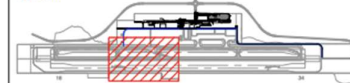
4) COTA DE FONDO SEGUN PLANO DE ALTIMETRÍAS DE REDES

4) COTA DE FONDO SEGUN PLANO DE ALTIMETRÍAS DE REDES

5) TODAS LAS ARISTAS EXTERNAS DE ESTRUCTURAS Y FUNDACIONES EXPUESTAS SOBRE TERRENO NATURAL DEBERÁN TENER UN BISEL TÍPICO DE 25 mm DE LADO.

8) VER CORTES Y DETALLES EN PLANOS AEX-CH-LA-DT14, AEX-CH-LA-DT15, AEX-CH-LA-DT16, AEX-CH-LA-DT17

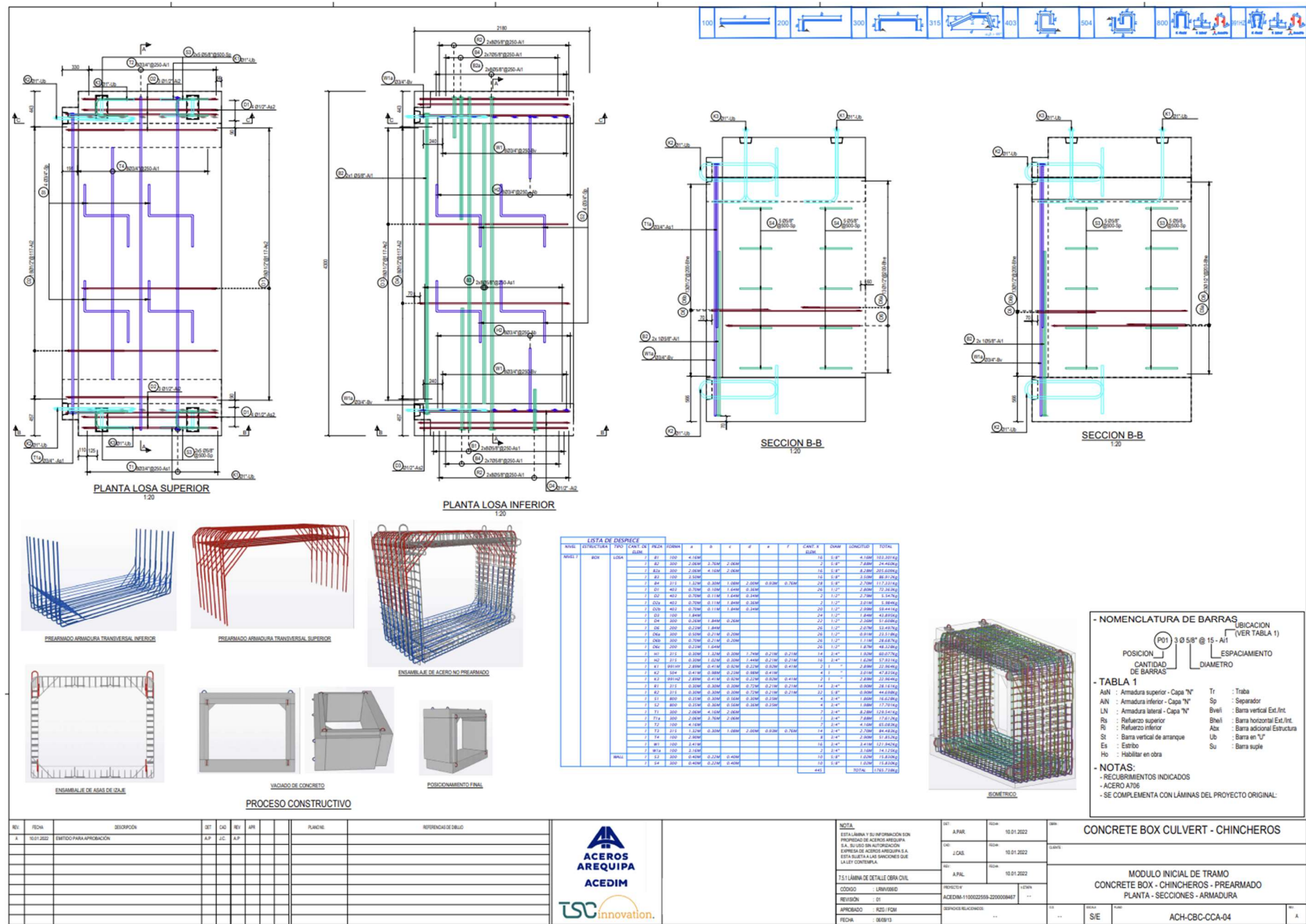
KEYPLAN

[illegible]

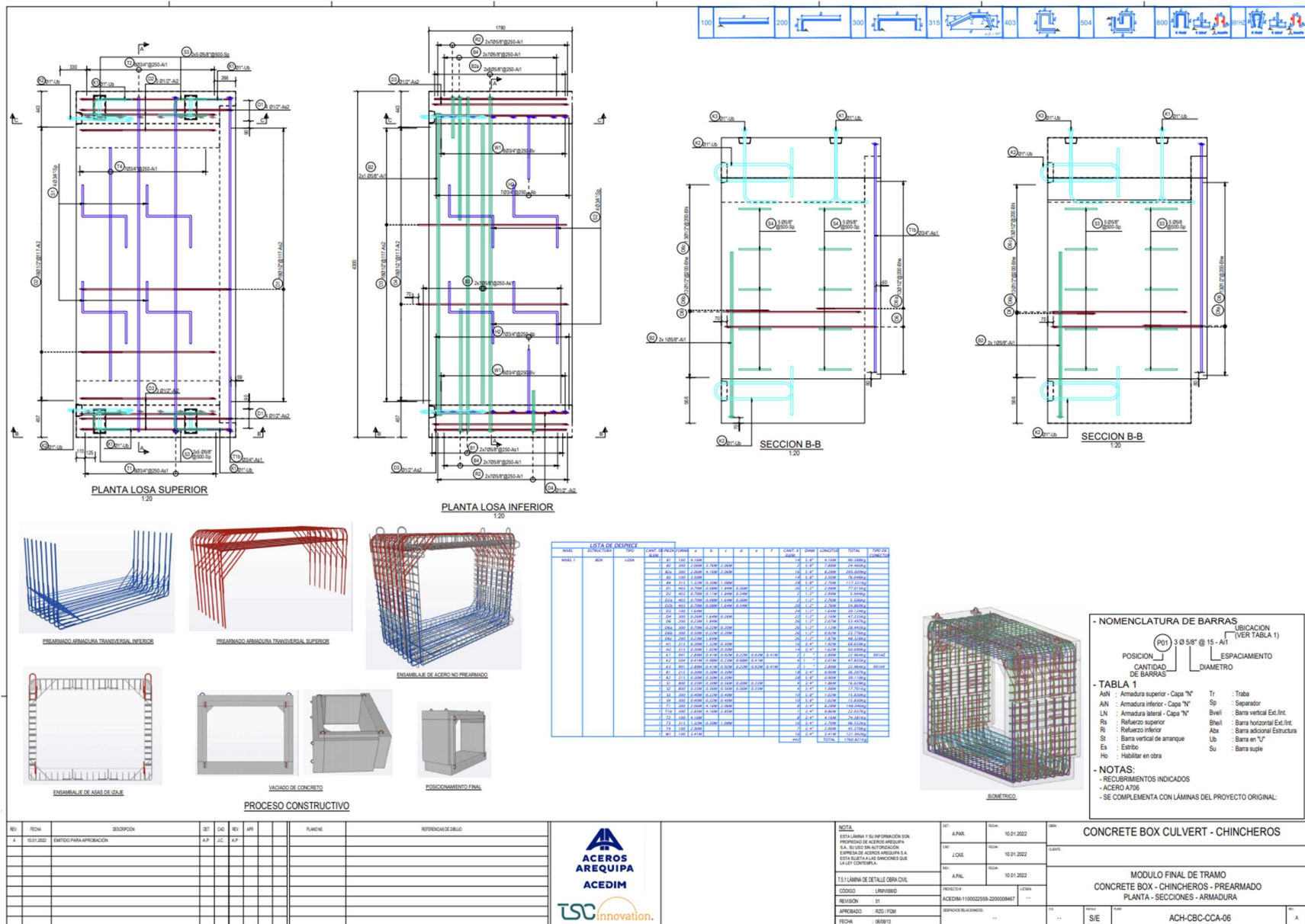
ANEXO 2: PLANOS DE FABRICACION DEL ACERO DIMENSIONADO

[illegible]





NOTA:		DET	FECHA	VER	CONCRETE BOX CULVERT - CHINCHEROS
ESTADISTICA Y SU INFORMACION SON PROPRIEDAD DE ACHB-COA-05		ANAL	10-01-2022		
E.L. DE USO DE ESTOS INFORMES ES LA DE USO DE ACTOS LEGALES, E.L. ESTO SUJETA LAS DISPOSICIONES QUE LA LEY CONSIDERA.		COM	10-01-2022	CLASIF	
		ANAL	10-01-2022		
ESTADISTICA DE DETALLE OBRA CIVIL		PROYECTO	USUARIO	MODULO FINAL DE TRAMO	
CODIGO	UNIVERSIDAD	SECION/AREA/1100020209-020000947		CONCRETE BOX - CHINCHEROS - PREARMADO	
REVISION	FECHA	APROBACION		PLANTA - SECCIONES - ARMADURA	
MODIFICACION	FECHA			S/E	ACH-CBC-CCA-05



ANEXO 3: REGISTROS DE PRODUCCION EN PLANTA DE PREFABRICADOS

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 6																			
		HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
Nº	Apellidos y Nombres	LUNES 7-Feb	MARTES 8-Feb	MIERCO. 9-Feb	JUEVES 10-Feb	VIERNES 11-Feb	SABADO 12-Feb	DOMINGO 13-Feb	TOTAL HORAS	LUNES 7-Feb	MARTES 8-Feb	MIERCO. 9-Feb	JUEVES 10-Feb	VIERNES 11-Feb	SABADO 12-Feb	DOMINGO 13-Feb	TOTAL HORAS		
1	Cancino Dueñas Roberto	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5		48	0	0	0	0	0	0		0		
2	Izaguirre Carrion Daniel Fernando	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5		48	0	0	0	0	0	0		0		
3	Azaña Llanto Julio Cesar	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5		48	0	0	0	0	0	0		0		
4	More Villegas Alejandro	8.5	8.5	8.5	8.5	4.5	1.5		40	0	0	0	0	4	4		8		
5	Huamansana Sinte Luis Carlos	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5		48	0	0	0	0	0	0		0		
6	Quispe Lliuyacc Luis Alberto	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5		48	0	0	0	0	0	0		0		
7	Remigio Guzman Marco Antonio	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5		48	0	0	0	0	0	0		0		
8	Meneses Cabana Raul Augusto	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	5.5		48	0	0	0	0	0	0		0		
9	Atanacio Michuy Edgar				4.5	0	5.5		10	0	0	0	4	8.5	0		12.5		
10	Garro Obregon Daniel Ernesto				4.5	0	5.5		10	0	0	0	4	8.5	0		12.5		
TOTAL DIARIO		68	68	68	77	64	51		396	0	0	0	8	21	4		33		
						TOTAL SEMANAL. H .H			396							TOTAL SEMANAL. H .H			33
																			429

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	10.293	316.8	32.491
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	6.437	79.2	81.275
IMPRODUCTIVOS	0	33	
TOTAL	16.73	429	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 7																		
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	
		14-Feb	15-Feb	16-Feb	17-Feb	18-Feb	19-Feb	20-Feb	HORAS	14-Feb	16-Feb	17-Feb	18-Feb	19-Feb	20-Feb	21-Feb	HORAS	
1	Cancino Dueñas Roberto	8.5	0	0	0	0	0	0	8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	8.5	11.5	58	66.5
2	Izaguirre Carrion Daniel Fernando	8.5	0	0	0	0	0	0	8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	8.5	11.5	58	66.5
3	Azaña Llanto Julio Cesar	8.5	0	0	0	0	0		8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	8.5		46.5	55
4	More Villegas Alejandro	8.5	0	0	0	0	0	0	8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	8.5	8.5	55	63.5
5	Huamansana Sinte Luis Carlos	8.5	0	0	0	0	0		8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	8.5		36	44.5
6	Quispe Lliuyacc Luis Alberto	8.5	0	0	0	0	0	0	8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	8.5	9.5	56	64.5
7	Remigio Guzman Marco Antonio	8.5	0	0	0	0	0	0	8.5	0	0	8.5	10.5	10.5	8.5	10.5	48.5	57
8	Meneses Cabana Raul Augusto	8.5	0	0	0	0	0		8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	0		38	46.5
9	Atanacio Michuy Edgar	8.5	0	0	0	0	0		8.5	0	8.5	8.5	10.5	10.5	8.5		46.5	55
10	Garro Obregon Daniel Ernesto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.5	10.5	10.5	8.5	8.5	46.5	46.5
TOTAL DIARIO		76.5	0	0	0	0	0		76.5	0	68	85	105	94.5	76.5		489	565.5
TOTAL SEMANAL. H .H									76.5	TOTAL SEMANAL. H .H							489	565.5

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	1.124	316.8	3.549
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.735	79.2	9.274
IMPRODUCTIVOS	0	33	
TOTAL	1.85875	429	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 8																		
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	
		21-Feb	22-Feb	23-Feb	24-Feb	25-Feb	26-Feb	27-Feb	HORAS	21-Feb	16-Feb	17-Feb	18-Feb	19-Feb	20-Feb	21-Feb	HORAS	
1	Cancino Dueñas Roberto	8.5	12	11	15	13.5	14.5	8.5	83	0	0	0	0	0	0		0	83
2	Izaguirre Carrion Daniel Fernando	0	0	0	0	0	10.5	8.5	19	8.5	12	10.5	12	11.5	0		54.5	73.5
3	Azaña Llanto Julio Cesar	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	12	10.5	0		48	58.5
4	More Villegas Alejandro	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	15	10.5	0		51	61.5
5	Huamansana Sinte Luis Carlos	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	15	10.5	0		51	61.5
6	Quispe Lliuyacc Luis Alberto	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	12	10.5	0		48	58.5
7	Remigio Guzman Marco Antonio	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	12	10.5	0		48	58.5
8	Meneses Cabana Raul Augusto	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	12	10.5	0		48	58.5
9	Atanacio Michuy Edgar	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	12	10.5	0		48	58.5
10	Garro Obregon Daniel Ernesto	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	8.5	8.5	12	10.5	0		48	58.5
11	Guerra Rodriguez Pedro Agustin	0	0	0	0	0	10.5	8.5	19	8.5	12	10.5	12	11.5	0		54.5	73.5
12	Huaman Mendoza Richard Idu	0	0	0	0	0	10.5		10.5	8.5	0	10.5	12	11.5	0		42.5	53
13	Polo Rios Jhoshi Natanael	0	0	0	0	0	0		0	0	10.5	0	0	0	0		10.5	10.5
14	Salcedo Calle Jaime Fidel	0	0	0	0	0	0		0	0	0	8.5	0	0	0		8.5	8.5
15	Lucano Llico Jhonatan Junior						5.5		5.5	0	0	0	0	0	0		0	5.5
16	Auqui Villegas Juan Carlos						10.5	8.5	19	0	0	0	0	0	0		0	19
17	Parihuman Cucho Daniel Antonio							8.5	8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5
18	Cochachi Pareja Paulino							8.5	8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5
19	Cochachi Ramirez Lith Gerson							8.5	8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5
20	Pizarro Uscamayta Hugo Alfonso							8.5	8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5
21	Albuquerque Alcedo Julio Cesar							8.5	8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5
TOTAL DIARIO		8.5	12	11	15	13.5	146	76.5		93.5	102.5	108	138	118.5	0	0	560.5	843
TOTAL SEMANAL H .H									282.5	TOTAL SEMANAL H .H								

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	3.373	316.8	10.647
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	2.204	79.2	27.828
IMPRODUCTIVOS	0	33	
TOTAL	5.577	429	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 9																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		28-Feb	1-Mar	2-Mar	3-Mar	4-Mar	5-Mar	6-Mar	HORAS	28-Feb	16-Feb	17-Feb	18-Feb	19-Feb	20-Feb	21-Feb	HORAS		
1	CANCINO DUEÑAS ROBERTO	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11		66.5	0	0	0	0	0	0		0	66.5	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11	5.5	72	0	0	0	0	0	0		0	72	
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	9.5		65	0	0	0	0	0	0		0	65	
4	PARHUAMAN CUCHO DANIEL ANTONIO	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	9.5		65	0	0	0	0	0	0		0	65	
5	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	9.5		65	0	0	0	0	0	0		0	65	
6	ORTEGA NOLASCO HECTOR	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	10	5.5	71	0	0	0	0	0	0		0	71	
7	TORBIO CASTRO JOEL JOSUE	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11		66.5	0	0	0	0	0	0		0	66.5	
8	CENEPO CUTIPA ELIAS	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11	5.5	72	0	0	0	0	0	0		0	72	
9	GUERRA RODRIGUEZ PEDRO AGUSTIN	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11		66.5	0	0	0	0	0	0		0	66.5	
10	DÍAZ ROJAS CESAR	11.5	0	0	0	0	0		11.5	0	0	0	0	0	0		0	11.5	
11	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11	5.5	72	0	0	0	0	0	0		0	72	
12	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11	5.5	72	0	0	0	0	0	0		0	72	
13	SANTESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11	5.5	72	0	0	0	0	0	0		0	72	
14	BAUTISTA YAURI SONY BRAYAN	11.5	0	0	0	0	0		11.5	0	0	0	0	0	0		0	11.5	
15	PEREZ PANAYFO VICTOR JOSE	11.5	11.5	11.5	10.5	10.5	11		66.5	0	0	0	0	0	0		0	66.5	
16	COCHACHI PAREJA PAULINO		11.5	11.5	10.5	10.5	11		55	0	0	0	0	0	0		0	55	
17	COCHACHI RAMIREZ LITH GERSON		0	8.5	0	0	0		8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5	
18	CHAVEZ SILVA EVER		11.5	11.5	10.5	10.5	10		54	0	0	0	0	0	0		0	54	
19	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON		11.5	11.5	10.5	10.5	10		54	0	0	0	0	0	0		0	54	
20	TONGO HERNANDEZ ELI		11.5	11.5	10.5	10.5	9.5		53.5	0	0	0	0	0	0		0	53.5	
21	ACEVEDO QUISPE REMIGIO		11.5	11.5	10.5	10.5	11		55	0	0	0	0	0	0		0	55	
22	BUITRON CHOQUE TITO		11.5	11.5	10.5	10.5	11		55	0	0	0	0	0	0		0	55	
23	HUAMAN LLUYACC MARCIAL		11.5	11.5	10.5	10.5	7		51	0	0	0	0	0	0		0	51	
24	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON							5.5	5.5	0	0	0	0	0	0		0	5.5	
TOTAL DIARIO		172.5	230	238.5	210	210	207	38.5	1306.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1306.5	
TOTAL SEMANAL. H .H									1306.5	TOTAL SEMANAL. H .H								0	1306.5

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	14.917	783.9	19.029
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	7.330	522.6	14.026
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	22.247	1306.5	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 10																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		7-Mar	8-Mar	9-Mar	10-Mar	11-Mar	12-Mar	13-Mar	HORAS	7-Mar	8-Mar	9-Mar	10-Mar	11-Mar	12-Mar	13-Mar	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	10.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	58	0	0	0	0	0	0		0	58		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNAND	10.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	58	0	0	0	0	0	0		0	58		
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	10.5	10.5	10.5	9.5	9.5	9.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
4	PARIHUAMAN CUCHO DANIEL ANTONIO	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
5	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
6	TORBIO CASTRO JOEL JOSUE	10.5	8.5	9.5	9.5	8.5	9.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
7	CENEPO CUTIPA ELIAS	10.5	8.5	9.5	0	9.5	9.5	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
8	GUERRA RODRIGUEZ PEDRO AGUSTIN	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
9	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
10	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
11	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS A	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
12	PEREZ PANAYFO VICTOR JOSE	10.5	8.5	9.5	0	9.5	9.5	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
13	COCHACHI PAREJA PAULINO	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
14	CHAVEZ SILVA EVER	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
15	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
16	TONGO HERNANDEZ ELI	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
17	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	57	0	0	0	0	0	0		0	57		
18	BUITRON CHOQUE TITO	10.5	8.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
19	HUAMAN LLIUYACC MARCIAL	10.5	10.5	10.5	9.5	9.5	9.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
20	IZAGUIRRE SUPOAXEL	0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
21	CARRANZASOLANOYEISON	0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
22										0	0	0	0	0	0		0	0		
23										0	0	0	0	0	0		0	0		
24										0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		197.5	186.5	200.5	179.5	197.5	170	0		0	0	0	0	0	0	0	0			
					TOTAL SEMANAL. H .H				1131.5						TOTAL SEMANAL. H .H				0	1131.5

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	11.388	678.9	16.774
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	13.021	452.6	28.769
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	24.409	1131.5	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 11																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	20-Mar	HORAS	14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	20-Mar	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	11.5	9.5	12.5	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	62		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	10.5	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	58		
4	PARIHUAMAN CUCHO DANIEL ANTONIO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	10.5	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	58		
5	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	12.5	0	0	0	0	60		
6	TORIBIO CASTRO JOEL JOSUE	0	9.5	9.5	9.5	0	10.5	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	39		
7	CENEPO CUTIPA ELIAS	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
8	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	12.5	0	0	0	0	60		
9	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	51		
10	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	8.5	9.5	12.5	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	59		
11	PEREZ PANAYFO VICTOR JOSE	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	10.5	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	58		
12	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
13	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
14	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
15	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	56		
16	CARRANZASOLANOYEISON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	56		
17	SAAVEDRA FACHIN WALDIR	0	8.5	8.5	8.5	8.5	10.5	0	44.5	0	0	0	0	0	0	0	0	44.5		
18	SHUPINGAHUAVARGAS PITTMAN	0	8.5	8.5	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	17		
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
21		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22										0	0	0	0	0	0	0	0	0		
23										0	0	0	0	0	0	0	0	0		
24										0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL DIARIO		141.5	168	168	160.5	150	190.5	0		0	0	0	0	0	0	0				
						TOTAL SEMANAL. H .H			978.5							TOTAL SEMANAL. H .H			0	978.5

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	20.000	587.1	34.066
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	3.854	391.4	9.847
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	23.854	978.5	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 12																				
		HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
N°	Apellidos y Nombres	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	20-Mar		14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	20-Mar				
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	10.5	10.5	9.5	10.5	8.5	0	59	0	0	0	0	0	0		0	59		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	10.5	10.5	9.5	10.5	8.5	0	59	0	0	0	0	0	0		0	59		
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	0	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	46.5	0	0	0	0	0	0		0	46.5		
4	PARIHUAMAN CUCHO DANIEL ANTONIO	9.5	9.5	9.5	8.5	8.5	8.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
5	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
6	TORIBIO CASTRO JOEL JOSUE	0	9.5	8.5	8.5	9.5	8.5	0	44.5	0	0	0	0	0	0		0	44.5		
7	CENEPO CUTIPA ELIAS	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
8	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
9	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
10	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
11	PEREZ PANAYFO VICTOR JOSE	8.5	9.5	8.5	9.5	8.5	8.5	0	53	0	0	0	0	0	0		0	53		
12	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	10.5	10.5	9.5	10.5	8.5	0	59	0	0	0	0	0	0		0	59		
13	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	9.5	10.5	10.5	9.5	10.5	8.5	0	59	0	0	0	0	0	0		0	59		
14	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	9.5	10.5	10.5	9.5	10.5	8.5	0	59	0	0	0	0	0	0		0	59		
15	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	8.5	8.5	8.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
16	CARRANZASOLANOYEISON	9.5	9.5	9.5	8.5	8.5	8.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
17	SAAVEDRAFACHINWALDIR	9.5	9.5	9.5	8.5	8.5	8.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
18		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
21		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
22										0	0	0	0	0	0		0	0		
23										0	0	0	0	0	0		0	0		
24										0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		140.5	165.5	163.5	155.5	160.5	144.5	0		0	0	0	0	0	0	0				
						TOTAL SEMANAL. H .H			930							TOTAL SEMANAL. H .H			0	930

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	22.000	558	39.427
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	372	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	22	930	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 13																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar	1-Abr	2-Abr	3-Abr	HORAS	28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar	1-Abr	2-Abr	3-Abr	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	10.5	10.5	12.5	0	62	0	0	0	0	0	0		0	62		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	10.5	10.5	12.5	0	62	0	0	0	0	0	0		0	62		
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
4	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
5	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
6	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
7	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
8	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
9	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
10	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
11	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
12	CARRANZASOLANOYEISON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
13	SAAVEDRAFACHINWALDIR	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
14	TORBIO CASTRO JOEL JOSUE	8.5	0	0	0	0	0	0	8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5		
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
17		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
18		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
21		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
22										0	0	0	0	0	0		0	0		
23										0	0	0	0	0	0		0	0		
24										0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		132	123.5	123.5	125.5	125.5	162.5	0		0	0	0	0	0	0	0				
					TOTAL SEMANAL. H .H				792.5						TOTAL SEMANAL. H .H				0	792.5

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	12.635	475.5	26.572
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	4.867	317	15.353
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	17.502	792.5	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 14																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES 28-Mar	MARTES 29-Mar	MIERCOLES 30-Mar	JUEVES 31-Mar	VIERNES 1-Abr	SABADO 2-Abr	DOMINGO 3-Abr	TOTAL HORAS	LUNES 28-Mar	MARTES 29-Mar	MIERCOLES 30-Mar	JUEVES 31-Mar	VIERNES 1-Abr	SABADO 2-Abr	DOMINGO 3-Abr	TOTAL HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	10.5	10.5	12.5	0	62	0	0	0	0	0	0		0	62	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	10.5	10.5	12.5	0	62	0	0	0	0	0	0		0	62	
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
4	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	9.5	9.5	10.5	10.5	10.5	12.5	0	63	0	0	0	0	0	0		0	63	
5	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
6	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	10.5	10.5	10.5	12.5	0	63	0	0	0	0	0	0		0	63	
7	SANTISTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	10.5	10.5	10.5	12.5	0	63	0	0	0	0	0	0		0	63	
8	COCHACHI PAREJA PAULINO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
9	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
10	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
11	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56	
12	CARRANZASOLANOYEISON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
13	SAAVEDRA FACHIN WALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		119.5	119.5	122.5	124.5	124.5	142.5	0		0	0	0	0	0	0	0			
					TOTAL SEMANAL. H .H			753						TOTAL SEMANAL. H .H			0	753	

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.360	451.8	33.997
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	6.150	301.2	20.418
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	21.51	753	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 15																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		11-Abr	12-Abr	13-Abr	14-Abr	15-Abr	16-Abr	17-Abr	HORAS	11-Mar	12-Mar	13-Mar	14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	0	8.5	8.5	0	0	8.5	0	25.5	0	0	0	0	0	0		0	25.5		
2	IZAGURRE CARRION DANIEL FERNANDO	0	8.5	8.5	0	0	8.5	0	25.5	0	0	0	0	0	0		0	25.5		
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
4	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
5	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
6	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
7	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
8	COCHACHI PAREJA PAULINO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
9	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
10	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
11	IZAGURRE SUPOAXEL	0	8.5	8.5	0	0	8.5	0	25.5	0	0	0	0	0	0		0	25.5		
12	CARRANZASOLANOYEISON	0	8.5	8.5	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0		0	17		
13	SAAVEDRAFACHINWALDIR	0	8.5	0	0	0	0	0	8.5	0	0	0	0	0	0		0	8.5		
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		0	42.5	34	0	0	25.5	0		0	0	0	0	0	0	0	0			
					TOTAL SEMANAL. H .H				102						TOTAL SEMANAL. H .H				0	102

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	0.000	61.2	0.000
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	40.8	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	0	102	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 16																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		18-Abr	19-Abr	20-Abr	21-Abr	22-Abr	23-Abr	24-Abr	HORAS	18-Mar	19-Mar	20-Mar	21-Mar	22-Mar	23-Mar	24-Mar	HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	11.5	0	58	0	0	0	0	0	0		0	58	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	11.5	0	58	0	0	0	0	0	0		0	58	
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
4	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
5	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
6	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
7	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
8	COCHACHI PAREJA PAULINO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
9	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
10	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
11	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	8.5	0	55	0	0	0	0	0	0		0	55	
12	CARRANZASOLANOYEISON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
13	SAAVEDRA FACHIN WALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		113.5	113.5	113.5	113.5	110.5	143.5	0		0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									708	TOTAL SEMANAL. H .H								0	708

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.823	424.8	37.248
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	7.425	283.2	26.218
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	23.248	708	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 17																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		25-Abr	26-Abr	27-Abr	28-Abr	29-Abr	30-Abr	1-May	HORAS	25-Abr	26-Abr	27-Abr	28-Abr	29-Abr	30-Abr	1-May	HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56	
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
4	PIZARRO USCAMAYTA HUGO ALFONSO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
5	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56	
6	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56	
7	SANTISTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56	
8	COCHACHI PAREJA PAULINO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
9	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
10	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
11	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
12	CARRANZASOLANOYEISON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54	
13	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		110.5	110.5	110.5	115.5	115.5	140.5	0		0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									703	TOTAL SEMANAL. H .H								0	703

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.921	421.8	37.745
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	6.842	281.2	24.331
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	22.763	703	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 18																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		2-May	3-May	4-May	5-May	6-May	7-May	8-May	HORAS	2-May	3-May	4-May	5-May	6-May	7-May	8-May	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
2	IZAGURRE CARRION DANIEL FERNANDO	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
4	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
5	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
6	SANTISTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56		
7	COCHACHI PAREJA PAULINO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
8	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
9	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
10	IZAGURRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
11	CARRANZASOLANOYEISON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54		
12	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		102	102	102	107	107	132	0		0	0	0	0	0	0	0				
TOTAL SEMANAL. H .H									652	TOTAL SEMANAL. H .H									0	652

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.921	391.2	40.698
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	6.651	260.8	25.502
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	22.572	652	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 19																		
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	
		9-May	10-May	11-May	12-May	13-May	14-May	15-May	HORAS	9-May	10-May	11-May	12-May	13-May	14-May	15-May	HORAS	
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56
3	AUQUI VILLEGAS JUAN CARLOS	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54
4	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56
5	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56
6	SANTISTEBAN MONTALVO CARLOS AL	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56
7	COCHACHI PAREJA PAULINO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54
8	MENDEZ ALEJANDRO KILDER NELSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54
9	ACEVEDO QUISPE REMIGIO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54
10	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54
11	CARRANZASOLANOYEISON	8.5	8.5	8.5	9.5	9.5	11.5	0	56	0	0	0	0	0	0		0	56
12	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	11.5	0	54	0	0	0	0	0	0		0	54
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
TOTAL DIARIO		102	102	102	108	108	138	0		0	0	0	0	0	0	0		
						TOTAL SEMANAL. H .H		660							TOTAL SEMANAL. H .H		0	660

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.921	396	40.205
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	264	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	15.921	660	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 20																			
		HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
N°	Apellidos y Nombres	LUNES 16-May	MARTES 17-May	MIERCOLES 18-May	JUEVES 19-May	VIERNES 20-May	SABADO 21-May	DOMINGO 22-May	TOTAL HORAS	LUNES 16-May	MARTES 17-May	MIERCOLES 18-May	JUEVES 19-May	VIERNES 20-May	SABADO 21-May	DOMINGO 22-May	TOTAL HORAS	TOTAL HORAS (hh)	
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	8.5	8.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	58	0	0	0	0	0	0		0	58	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	8.5	8.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	58	0	0	0	0	0	0		0	58	
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	0	0	9.5	9.5	9.5	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	0	0	9.5	9.5	9.5	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
5	SANTESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	0	0	9.5	9.5	9.5	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	0	0	9.5	9.5	9.5	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
8	CARRANZASOLANOYEISON	0	0	9.5	9.5	9.5	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		34	34	83.5	83.5	104.5	0			0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									423	TOTAL SEMANAL. H .H								0	423

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	10.614	253.8	41.820
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	4.434	169.2	26.206
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	15.048	423	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 21																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		23-May	24-May	25-May	26-May	27-May	28-May	29-May	HORAS	23-May	24-May	25-May	26-May	27-May	28-May	29-May	HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
3	LICHUIROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		93	93	93	93	93	117	0		0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									582	TOTAL SEMANAL. H .H								0	582

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	10.614	349.2	30.395
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	11.087	232.8	47.625
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	21.701	582	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 22																				
		HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL		
N°	Apellidos y Nombres	LUNES 30-May	MARTES 31-May	MIERCOLES 1-Jun	JUEVES 2-Jun	VIERNES 3-Jun	SABADO 4-Jun	DOMINGO 5-Jun	TOTAL HORAS	LUNES 30-May	MARTES 31-May	MIERCOLES 1-Jun	JUEVES 2-Jun	VIERNES 3-Jun	SABADO 4-Jun	DOMINGO 5-Jun	TOTAL HORAS	TOTAL HORAS (hh)		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
5	SANTESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFRED	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	12.5	0	55	0	0	0	0	0	0		0	55		
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	12.5	0	55	0	0	0	0	0	0		0	55		
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		93	93	93	93	93	125	0		0	0	0	0	0	0	0				
						TOTAL SEMANAL H .H			590							TOTAL SEMANAL H .H			0	590

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.921	354	44.975
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	2.218	236	9.398
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	18.139	590	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 23																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		6-Jun	7-Jun	8-Jun	9-Jun	10-Jun	11-Jun	12-Jun	HORAS	6-Jun	7-Jun	8-Jun	9-Jun	10-Jun	11-Jun	12-Jun	HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
2	IZAGURRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
7	IZAGURRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	12.5	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	55	
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	12.5	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	55	
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DIARIO		93	93	93	93	93	125	0		0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL SEMANAL. H .H									590	TOTAL SEMANAL. H .H								0	590

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	10.614	354	29.983
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	11.090	236	46.992
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	21.704	590	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 24																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		13-Jun	14-Jun	15-Jun	16-Jun	17-Jun	18-Jun	19-Jun	HORAS	13-Jun	14-Jun	15-Jun	16-Jun	17-Jun	18-Jun	19-Jun	HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
5	SANTISTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	12.5	0	55	0	0	0	0	0	0		0	55	
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	12.5	0	55	0	0	0	0	0	0		0	55	
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		93	93	93	93	93	125	0		0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									590	TOTAL SEMANAL. H .H						0	590		

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.921	354	44.975
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	236	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	15.921	590	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 25																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		20-Jun	21-Jun	22-Jun	23-Jun	24-Jun	25-Jun	26-Jun	HORAS	20-Jun	21-Jun	22-Jun	23-Jun	24-Jun	25-Jun	26-Jun	HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51	
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60	
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		93	93	93	93	93	117	0		0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									582	TOTAL SEMANAL. H .H								0	582

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	10.614	349.2	30.395
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	11.090	232.8	47.637
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	21.704	582	

SEMANA 26																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		27-Jun	28-Jun	29-Jun	30-Jun	1-Jul	2-Jul	3-Jul	HORAS	27-Jun	28-Jun	29-Jun	30-Jun	1-Jul	2-Jul	3-Jul	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
5	SANTISTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	0	8.5	8.5	12.5	0	46.5	0	0	0	0	0	0		0	46.5		
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	0	8.5	8.5	12.5	0	46.5	0	0	0	0	0	0		0	46.5		
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	0	9.5	9.5	12.5	0	50.5	0	0	0	0	0	0		0	50.5		
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
22										0	0	0	0	0	0		0	0		
23										0	0	0	0	0	0		0	0		
24										0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		93	93	0	93	93	125	0		0	0	0	0	0	0	0				
					TOTAL SEMANAL. H .H				497						TOTAL SEMANAL. H .H				0	497

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	13.080	298.2	43.862
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	7.763	198.8	39.049
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	20.8426	497	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 27																						
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)				
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL					
		4-Jul	5-Jul	6-Jul	7-Jul	8-Jul	9-Jul	10-Jul	HORAS	4-Jul	5-Jul	6-Jul	7-Jul	8-Jul	9-Jul	10-Jul	HORAS					
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	0	46.5	0	0	0	0	0	0		0	46.5				
2	IZAGURRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	0	46.5	0	0	0	0	0	0		0	46.5				
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0		0	38				
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0		0	38				
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0		0	38				
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0		0	38				
7	IZAGURRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	0	0	46.5	0	0	0	0	0	0		0	46.5				
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0		0	38				
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0		0	38				
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0		0	38				
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0				
TOTAL DIARIO		95	95	95	95	25.5	0	0	405.5	0	0	0	0	0	0	0	0	405.5				
						TOTAL SEMANAL H .H				405.5							TOTAL SEMANAL H .H				0	405.5

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	10.140	243.3	41.677
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	4.436	162.2	27.349
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	14.576	405.5	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 28																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		11-Jul	12-Jul	13-Jul	14-Jul	15-Jul	16-Jul	17-Jul	HORAS	11-Jul	12-Jul	13-Jul	14-Jul	15-Jul	16-Jul	17-Jul	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		95	95	95	95	95	125	0		0	0	0	0	0	0	0				
							TOTAL SEMANAL. H .H		600								TOTAL SEMANAL. H .H		0	600

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.933	360	44.258
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	240	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	15.933	600	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 29																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		18-Jul	19-Jul	20-Jul	21-Jul	22-Jul	23-Jul	24-Jul	HORAS	18-Jul	19-Jul	20-Jul	21-Jul	22-Jul	23-Jul	24-Jul	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.5	0	60	0	0	0	0	0	0		0	60		
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		95	95	95	95	95	125	0		0	0	0	0	0	0	0				
TOTAL SEMANAL. H .H									600	TOTAL SEMANAL. H .H									0	600

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.933	360	44.258
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	240	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	15.933	600	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 30																			
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)	
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL		
		25-Jul	26-Jul	27-Jul	28-Jul	29-Jul	30-Jul	31-Jul	HORAS	25-Jul	26-Jul	27-Jul	28-Jul	29-Jul	30-Jul	31-Jul	HORAS		
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
5	SANTISTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	0	0	12.5	0	41	0	0	0	0	0	0		0	41	
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
TOTAL DIARIO		95	95	95	0	0	125	0		0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									410	TOTAL SEMANAL. H .H								0	410

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.929	246	64.752
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	164	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	15.929	410	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 31																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		1-Ago	2-Ago	3-Ago	4-Ago	5-Ago	6-Ago	7-Ago	HORAS	1-Ago	2-Ago	3-Ago	4-Ago	5-Ago	6-Ago	7-Ago	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNAND	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS A	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
8	CARRANZASOLANOYERSON	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0	0	47.5	0	0	0	0	0	0		0	47.5		
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
22										0	0	0	0	0	0		0	0		
23										0	0	0	0	0	0		0	0		
24										0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		95	95	95	95	95	0	0	475	0	0	0	0	0	0	0	0	475		
						TOTAL SEMANAL. H .H			475							TOTAL SEMANAL. H .H			0	475

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	15.929	285	55.891
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	4.436	190	23.347
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	20.365	475	

RESUMEN DE HORAS EMPLEADOS

SEMANA 32																				
N°	Apellidos y Nombres	HORAS PRODUCTIVAS								HORAS IMPRODUCTIVAS								TOTAL HORAS (hh)		
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL			
		8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago	13-Ago	14-Ago	HORAS	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago	13-Ago	14-Ago	HORAS			
1	DAVILA SAAVEDRA ROICER JHON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
2	IZAGUIRRE CARRION DANIEL FERNANDO	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
3	LICHUI ROSAS ENRIQUE O'NEAL	8.5	8.5	8.5	8.5	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0		0	34		
4	MAMANI CRISTOBAL BILL JHONSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	0	42.5	0	0	0	0	0	0		0	42.5		
5	SANTIESTEBAN MONTALVO CARLOS ALFREDO	8.5	8.5	8.5	8.5	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0		0	34		
6	COCHACHI PAREJA PAULINO	8.5	8.5	8.5	8.5	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0		0	34		
7	IZAGUIRRE SUPOAXEL	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
8	CARRANZASOLANOYERSON	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	0	42.5	0	0	0	0	0	0		0	42.5		
9	SAAVEDRAFACHINWALDIR	8.5	8.5	8.5	8.5	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0		0	34		
10	DAVILA SAAVEDRA JHIMY ROSLER	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	0	51	0	0	0	0	0	0		0	51		
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
TOTAL DIARIO		85	85	85	85	51	34	0		0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL SEMANAL. H .H									425	TOTAL SEMANAL. H .H									0	425

RESUMEN:

	PESO INSTALADO (Tn)	TIEMPO(hh)	Kg/hh
PRODUCCIÓN DE ACEDIM(KG)	10.622	255	41.655
PRODUCCIÓN DE PRE ARMADO(KG)	0.000	170	0.000
IMPRODUCTIVOS	0	0	
TOTAL	10.622	425	

ANEXO 4: REGISTRO FOTOGRÁFICO

Transporte de acero dimensionado a planta entrepisos para armado de prefabricado



Armado de acero para módulo prefabricado en posición horizontal



Control de calidad de armado de acero en planta Entrepisos



Soldado de elementos transversales en paquete



Prearmados a espera de encofrado y vaciado de concreto en planta entrepisos



Prefabricado vaciado en posición vertical



Almacenaje de módulos prefabricados en planta entrepisos



Transporte de módulos prefabricados a almacén en obra



Montaje de módulos prefabricados en posición final en obra

