

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“SUPERVISION DE BANCO DE ACERO
DIMENSIONADO PARA LA OPTIMIZACION DEL
DESPIEZADO EN EL PROYECTO OASIS DE
PIURA BLOCK 15-N – PIURA 2022”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Bernardo Alexander Sanchez Cueva

Asesor:

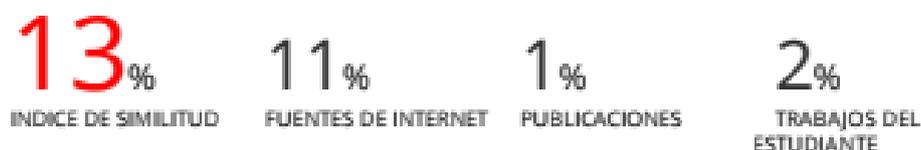
Mg. Alejandro Vildoso Flores
<https://orcid.org/0000-0003-3998-5671>

Lima - Perú

INFORME DE SIMILITUD

SUPERVISION DE BANCO DE ACERO DIMENSIONADO PARA LA OPTIMIZACION DEL DESPIEZADO EN EL PROYECTO OASIS DE PIURA BLOCK 15-N – PIURA 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|--|---------------|
| 1 | Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante | 1% |
| 2 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 1% |
| 3 | www.coursehero.com Fuente de Internet | 1% |
| 4 | es.slideshare.net Fuente de Internet | <1% |
| 5 | www.slideshare.net Fuente de Internet | <1% |
| 6 | dokumen.pub Fuente de Internet | <1% |
| 7 | idoc.pub Fuente de Internet | <1% |
| 8 | www.urban Spoon.com Fuente de Internet | <1% |

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este trabajo a Dios, por brindarme la fortaleza, la resiliencia y la sabiduría para concluir esta intensa pero gratificante jornada. Su guía ha sido mi luz constante y su amor, mi refugio en los momentos de duda.

Dedico esta tesis a mis padres Eliceo y Verónica, cuyas enseñanzas y ejemplo de vida han trazado el camino que hoy recorro. Su incondicional amor y fe en mí nunca han flaqueado, incluso en los desafíos más complejos.

A mi amada esposa Sindy, mi faro en las noches más oscuras, mi motivación constante y el corazón comprensivo que ha hecho que esta obra sea posible.

Tu paciencia y amor son el cimiento sobre el que se erige este logro.

A mi hija Camila, la personificación de la esperanza y el futuro. Este logro también es tuyo, y mi deseo más grande es que te inspire a perseguir y alcanzar tus propios sueños.

A mis hermanos Jonathan, Cesar y Arelis por vuestras palabras de aliento a no rendirme y vuestra confianza inquebrantable en mí me han empujado a alcanzar esta meta.

También a mi cuñada Katherine, por su apoyo y aliento, a mi sobrino Fabrizzio, que con su alegría e inocencia, me ha recordado la importancia de disfrutar el camino mientras se persiguen los objetivos.

Y por último, pero no menos importante, deseo extender mi gratitud a mis suegros José, y Ayde por sus consejos para seguir adelante.

A todos ustedes, gracias por su amor, paciencia y apoyo constante. Este logro no es solo mío, sino un testimonio de la fortaleza de los lazos que nos unen.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que han sido fundamentales en la realización de este trabajo.

Primero, agradezco sinceramente al Ingeniero Alejandro Vildoso, mi asesor, por su invaluable apoyo, conocimiento y guía. Su sabiduría y paciencia no sólo han hecho de este trabajo una realidad, sino que también han contribuido en gran medida a mi crecimiento académico y personal.

Mi agradecimiento también se extiende a mi equipo de trabajo en el área Banco de Acero. Su apoyo y colaboración, su dedicación y su constante esfuerzo han sido esenciales para llevar a cabo este proyecto. Su compañerismo y profesionalismo siempre serán una fuente de inspiración para mí.

Quiero agradecer especialmente a la empresa Arquideas, por proporcionar los recursos y el entorno propicio que han permitido que este proyecto se desarrolle. Su compromiso con la educación y la investigación han sido vitales para la realización de esta tesis.

Finalmente, quisiera expresar mi agradecimiento a todos los que directa o indirectamente han contribuido a este proyecto. Su ayuda y apoyo no han pasado desapercibidos y siempre los llevaré con gratitud en mi corazón.

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----------|
| INFORME DE SIMILITUD | 2 |
| DEDICATORIA..... | 3 |
| AGRADECIMIENTO | 4 |
| TABLA DE CONTENIDOS | 5 |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | 8 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 9 |
| RESUMEN EJECUTIVO | 12 |
| CAPÍTULO 1.INTRODUCCIÓN..... | 13 |
| 1.1. Situación actual. | 13 |
| 1.2. Antecedentes | 13 |
| Internacionales..... | 13 |
| Nacionales..... | 15 |
| 1.3. Descripción de la empresa | 17 |
| Organigrama de la empresa | 18 |
| Misión | 19 |
| Visión | 19 |
| Valores | 20 |
| Proyectos Realizados..... | 20 |
| 1.4. Objetivo General:..... | 25 |
| Objetivo Específico:..... | 25 |
| CAPÍTULO 2.MARCO TEÓRICO | 26 |
| 2.1. Bases teóricas..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| Acero dimensionado | 26 |
| Supervisión de proyectos | 27 |
| Optimización del despiece de acero | 28 |
| Corte Certo | 30 |
| Control de calidad | 31 |
| Fabricación de elementos de acero | 32 |
| Gestión de la producción | 32 |
| Gestión de recursos | 33 |
| Ingeniería de detalle | 34 |
| Aplicación del programa corte certo | 35 |
| 2.2. Normativas usadas | 45 |
| CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA | 50 |
| 3.1. Desarrollo del proyecto | 50 |
| 3.1.1. Datos del Proyecto | 50 |
| 3.1.2. Ingeniería de detalle | 52 |
| 3.1.3. Descripción de la situación existente | 53 |
| 3.1.4. Etapas de la experiencia | 54 |
| 3.1.4.1. Recepción de la solicitud de fabricación de acero dimensionado y planos del proyecto | 54 |
| 3.1.4.2. Despiece de acero y conciliación con el residente de obra. | 54 |
| 3.1.4.3. Optimización del acero dimensionado utilizando Excel y Corte Certo. | 55 |
| Generación de órdenes de trabajo y solicitudes de compra de materia prima. | 56 |
| 3.1.4.4. Control de calidad y seguimiento de la producción. | 59 |
| 3.1.4.5. Traslado del acero al almacén central y envío al lugar de construcción | 61 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.1.5. | Planeamiento del Objetivo | 62 |
| 3.1.6. | Planificación del Objetivo | 63 |
| CAPÍTULO 4. RESULTADOS..... | | 65 |
| 4.1. | Resultado del despiece de acero con el uso del software Corte Certo | 65 |
| 4.1.1. | Ejemplo de corte de acero para las losas de los niveles 1er y 2do | 65 |
| 4.1.2. | Rendimiento de Corte de Acero para Losas..... | 67 |
| 4.1.3. | Rendimiento de Corte de Acero para Muros | 69 |
| 4.2. | Supervisión del Despiece de Acero | 72 |
| 4.2.1. | Resumen de los resultados obtenidos de la supervisión | 72 |
| 4.3. | Supervisión de la Calidad de las piezas finales..... | 73 |
| CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES | | 79 |
| RECOMENDACIONES | | 81 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | | 82 |
| ANEXOS..... | | 86 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Requerimientos mínimos para el doblado de acero según el ACI 318..... | 466 |
| Tabla 2: Dobladados mínimos de acero según la norma E060..... | 477 |
| Tabla 3: Diámetros de doblado | 488 |
| Tabla 4: Piezas necesarias para el armado de Losa 1 ,2 y 3 | 655 |
| Tabla 5: Número de varillas inicial previo al despiece de losas 1,2 y 3 | 666 |
| Tabla 6: Resumen de Secuencia de Corte..... | 666 |
| Tabla 7: Rendimiento de los cortes para la Losa del 1er y 2do nivel | 677 |
| Tabla 8: Tabla Resumen de los Rendimientos de corte para Losas..... | 688 |
| Tabla 9: Resumen de los Rendimientos de Corte para Muros..... | 70 |
| Tabla 10: Resumen de Control de Calidad en Losas | 751 |
| Tabla 11: Resumen del resultado del control de calidad en Acero para Muros | 777 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Organigrama de la Empresa | 188 |
| Figura 2: Dirección de la empresa | 199 |
| Figura 3: Análisis FODA | 199 |
| Figura 4: Colocación de Acero Estructural pre armado en Muros de Concreto | 211 |
| Figura 5: Colocación del acero estructural pre armado | 211 |
| Figura 6: Montaje de Grúa | 222 |
| Figura 7: Colocación de Techo | 222 |
| Figura 8: Colocación de acero para Placas | 233 |
| Figura 9: Colocación de acero pre dimensionado para losa | 233 |
| Figura 10: Colocación de pre-losa | 244 |
| Figura 11: Edificio mixto | 244 |
| Figura 12: Montaje de Grúa en planta de postes | 255 |
| Figura 13: Muestra del resultado del armado del acero dimensionado | 277 |
| Figura 14: Ejemplo de Despiece de Acero | 30 |
| Figura 15: Curva de Aprendizaje en la ingeniería de Detalle | 344 |
| Figura 16: Ubicación del programa Corte Certo | 355 |
| Figura 17: Llenado de información adicional en el programa Corte Certo | 366 |
| Figura 18: Llenado de datos relacionados con los materiales a utilizar | 377 |
| Figura 19: Material a utilizar | 388 |
| Figura 20: Excel de Apoyo para uso del programa Corte Certo | 399 |
| Figura 21: Block de notas para uso del programa Corte Certo | 399 |
| Figura 22: Apertura del proyecto en el programa Corte Certo | 40 |
| Figura 23: Búsqueda del bloc de notas con la información del proyecto | 411 |

| | |
|---|-----|
| Figura 24: Selección del método de Corte de Acero | 411 |
| Figura 25: Inicio del programa | 433 |
| Figura 26: Cálculo del programa | 433 |
| Figura 27: Resultados del cálculo del programa..... | 444 |
| Figura 28: Secuencia de cortes generada por el programa Corte Certo..... | 455 |
| Figura 29: Plano de Arquitectura del proyecto Oasis | 511 |
| Figura 30: Despiece de Acero de Losas del primer nivel | 533 |
| Figura 31: Plantilla de ordenamiento de datos en Excel..... | 566 |
| Figura 32: Uso del Programa Corte Certo | 567 |
| Figura 33: Maquina Estribadora | 577 |
| Figura 34: Maquina dobladora de aceros longitudinales | 588 |
| Figura 35: Resultado final de los estribos..... | 599 |
| Figura 36: Verificación del doblado del gancho de acero..... | 60 |
| Figura 37: Verificación del ancho del gancho de la varilla para losa..... | 611 |
| Figura 38: Traslado del material con Maquina Telehanter..... | 622 |
| Figura 39: Diagrama de Caja para los rendimientos de los Cortes en Losas..... | 699 |
| Figura 40: Diagrama de Caja Rendimiento de Corte en Muros..... | 70 |
| Figura 41: Supervisión del Despiece de Acero..... | 722 |
| Figura 42: Grafica R Control de Calidad de Acero en Losas | 766 |
| Figura 43: R Chart para Acero Longitudinal en Muros..... | 78 |
| Figura 44: Verificación del corte de acero..... | 865 |
| Figura 45: Verificación de la longitud de gancho..... | 865 |
| Figura 46: Verificación del gancho en estribos | 876 |
| Figura 47: Firma de protocolos por parte del personal | 876 |
| Figura 48: Plano de platea de cimentacion | 88 |

| | |
|---|-----|
| Figura 49: Cortes de platea de cimentación | 88 |
| Figura 50: Plano del primer nivel | 898 |
| Figura 51: Plano del segundo nivel..... | 898 |
| Figura 52: Plano del tercer al onceavo nivel..... | 909 |
| Figura 53: Plano del doceavo nivel..... | 909 |

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis se ha centrado en la evaluación y análisis de los procesos de producción de una compañía de fabricación de acero, con especial atención a los controles de calidad implementados en las etapas de despiece, doblado y embalaje. Utilizando técnicas de control estadístico de procesos, se han evaluado las tendencias y variaciones en los procesos y se ha realizado un análisis en profundidad de los datos recogidos. Nuestros hallazgos indican que los procesos de producción de muros y losas de acero son generalmente consistentes y se mantienen dentro de los límites aceptables de variación, lo que indica una alta calidad en la producción de estos elementos. Sin embargo, se ha identificado una variabilidad significativa en el proceso de producción de las losas, lo que sugiere la presencia de factores que están afectando negativamente la calidad y consistencia de este producto. Por otro lado, se ha detectado un margen de mejora en las etapas de doblado y embalaje de las piezas de acero. Aunque la mayoría de las piezas evaluadas cumplían con los estándares requeridos, se encontró una cantidad significativa de piezas no conformes en estas etapas. Por lo tanto, es esencial implementar medidas correctivas para mejorar la eficiencia de estos procesos y reducir la cantidad de no conformidades. En resumen, a pesar de los resultados positivos en general, la tesis ha identificado áreas específicas de mejora. Se recomienda que la compañía se concentre en mejorar el proceso de producción de las losas y las etapas de doblado y embalaje para garantizar una mayor calidad y eficiencia en sus operaciones. Los resultados de esta tesis proporcionan una base sólida para implementar mejoras, optimizar los procesos de producción y garantizar una mayor satisfacción del cliente en términos de la calidad del producto final.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Situación actual.

La industria de la construcción en Piura, Perú, ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años (INEI, 2021). Con este crecimiento, la demanda de acero dimensionado y la optimización del despiece se ha vuelto cada vez más importante para garantizar la eficiencia y la rentabilidad de los proyectos de construcción. Uno de los proyectos destacados en la región de Piura es el Proyecto Oasis de Piura Block 15-N, que representa un desafío en términos de gestión y supervisión de la producción de acero (Rodríguez & Sánchez, 2021).

La optimización del despiece en la producción de acero es fundamental para reducir los costos y los desperdicios, al tiempo que se garantiza la calidad y la precisión en los componentes fabricados (García & Ramírez, 2019). La implementación de tecnologías avanzadas y sistemas de gestión en la producción de acero ha demostrado ser eficaz en la mejora de la eficiencia y la reducción de los costos en proyectos similares (Quispe & Torres, 2021).

Actualmente, la gestión y supervisión del banco del acero dimensionado en el Proyecto Oasis de Piura Block 15-N presenta desafíos en términos de optimización de los procesos y control de calidad. Por lo tanto, es crucial investigar y desarrollar metodologías y prácticas efectivas para abordar estos desafíos y garantizar la eficiencia y rentabilidad del proyecto.

1.2. Antecedentes

Internacionales

Dong, Zhao y Wang (2019), en su artículo titulado “Optimization of Steel cutting process based on data-driven methods”, investigan la optimización del proceso de corte de acero mediante métodos basados en datos. El estudio aborda cómo aplicar algoritmos de

aprendizaje automático para mejorar la eficiencia en la producción de acero y reducir los residuos. Los autores emplean técnicas de minería de datos y aprendizaje profundo para predecir la calidad del corte de acero y optimizar el proceso de despiece. Los resultados muestran que las técnicas basadas en datos pueden ayudar a mejorar la eficiencia de producción y reducir los costos asociados con el proceso de corte de acero.

Ghosh y Paul (2018), en su artículo titulado “A genetic algorithm approach for optimization of Steel bar cutting Schedule” presentan un enfoque de algoritmo genético para la optimización del programa de corte de barras de acero. Los autores describen un método eficiente para abordar el problema de corte de barras, que es crucial para reducir los desperdicios en la producción de acero. Se evalúa el rendimiento del algoritmo propuesto y se compara con otras técnicas de optimización existentes. Los resultados demuestran que el enfoque basado en algoritmos genéticos es efectivo para optimizar el programa de corte de barras de acero, lo que lleva a una mayor eficiencia y reducción de desperdicios.

Rao y Prasad (2020), en su artículo titulado “Quality control and inspection of Steel structures: a case study” examinan la importancia del control de calidad y la inspección en estructuras de acero a través de un estudio de caso. El artículo destaca las principales áreas de preocupación en la producción de acero, incluidos los defectos de fabricación, la corrosión y la fatiga. También se discuten las técnicas de inspección no destructiva y se sugieren medidas preventivas para mejorar la calidad del producto final. Los autores enfatizan la necesidad de una supervisión adecuada y rigurosa en la producción y fabricación de elementos de acero para garantizar la calidad y la durabilidad de las estructuras de acero.

Sari y Naeini (2021), en su estudio titulado “Optimizing the Steel bar Cutting process using the modified particle swarm optimization algorithm” abordan el problema de optimizar el proceso de corte de barras de acero utilizando un algoritmo modificado de optimización de enjambres de partículas. Los autores proponen un enfoque que busca minimizar el

desperdicio de material y maximizar la eficiencia en la producción de acero. La metodología desarrollada se aplica a varios casos de estudio y se comparan los resultados con otros enfoques de optimización. Los hallazgos demuestran que el algoritmo modificado de optimización de enjambres de partículas es eficaz para optimizar el proceso de corte de barras de acero, lo que resulta en un mejor aprovechamiento del material y una mayor eficiencia en la producción.

Akter, Khan y Hossain (2017) proponen una metodología de optimización para estructuras de marcos de acero utilizando redes neuronales artificiales y optimización de enjambres de partículas. El estudio se centra en la optimización del diseño de las estructuras de acero para mejorar la eficiencia en términos de costos y material. Los autores presentan un modelo de red neuronal artificial para predecir el peso óptimo de las estructuras de acero, seguido de la aplicación de la optimización de enjambres de partículas para encontrar la solución óptima. Los resultados muestran que la metodología propuesta es efectiva para optimizar el diseño de estructuras de marcos de acero, lo que lleva a una reducción en los costos de material y una mayor eficiencia en la construcción.

Nacionales

Sánchez, Castañeda y Porras (2018) analizan los factores que influyen en la optimización del proceso de corte de acero en proyectos de construcción en Lima, Perú. Los autores examinan la relación entre la planificación adecuada y la eficiencia en la producción de acero, así como la importancia de implementar prácticas de control de calidad y supervisión. Los resultados del estudio muestran que una planificación adecuada y un control riguroso de la producción de acero pueden ayudar a reducir los desperdicios y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. Además, los autores identifican áreas clave en las que se pueden realizar mejoras para optimizar el proceso de corte de acero, incluida la capacitación del personal y la adopción de tecnologías avanzadas.

García y Ramírez (2019) proponen un enfoque basado en la metodología Lean para optimizar el proceso de producción de acero en la industria de la construcción en Perú. Los autores investigan cómo la aplicación de los principios Lean, como la eliminación de desperdicios y la mejora continua, puede conducir a una mayor eficiencia en la producción de acero y, en última instancia, a una mayor rentabilidad en los proyectos de construcción. El estudio incluye un análisis detallado de las diversas etapas del proceso de producción de acero, desde el diseño y la planificación hasta la fabricación y el montaje. Los resultados indican que la implementación de prácticas Lean puede conducir a una reducción significativa de desperdicios y una mejora en la eficiencia de producción.

Carrasco y Vargas (2020) evalúan el control de calidad en la fabricación de elementos de acero en proyectos de construcción en Lima, Perú. Los autores examinan las prácticas de control de calidad empleadas en la industria de la construcción local y destacan la importancia de la supervisión y la inspección en todas las etapas del proceso de producción de acero. El estudio identifica áreas en las que se puede mejorar el control de calidad, incluida la implementación de sistemas de gestión de calidad, la capacitación del personal y la utilización de tecnologías avanzadas de inspección. Los resultados del estudio sugieren que una supervisión efectiva y un control de calidad riguroso pueden mejorar la calidad de los elementos de acero fabricados y reducir los problemas relacionados con la durabilidad y el rendimiento de las estructuras de acero en los proyectos de construcción.

Quispe y Torres (2021) investigan la implementación de tecnologías de corte automatizado en la producción de acero para la optimización del despiece en proyectos de construcción en Lima, Perú. Los autores examinan cómo la adopción de tecnologías avanzadas, como el corte por láser y el corte por plasma, puede mejorar la precisión y la eficiencia en el proceso de despiece de acero. El estudio también analiza los desafíos y las oportunidades asociadas con la implementación de estas tecnologías en la industria de la

construcción local. Los resultados indican que el uso de tecnologías de corte automatizado puede conducir a una mayor eficiencia en el proceso de producción de acero y una reducción de desperdicios, lo que resulta en una mejor rentabilidad y sostenibilidad en los proyectos de construcción.

Vega y Castro (2017) analizan la gestión de la producción de acero en proyectos de construcción en Lima, Perú, y su impacto en la eficiencia y la rentabilidad. Los autores examinan cómo las prácticas de gestión de la producción, como la planificación de recursos, la programación y la supervisión, pueden afectar el rendimiento y la rentabilidad de los proyectos de construcción. El estudio destaca la importancia de implementar sistemas de gestión de producción eficientes y efectivos para mejorar la eficiencia en el uso de recursos y reducir los costos asociados con la producción de acero. Los resultados del estudio sugieren que una gestión adecuada de la producción de acero puede conducir a una mayor eficiencia en la construcción y una mejor rentabilidad en los proyectos de construcción.

1.3. Descripción de la empresa

ARQUIDEAS S.R.L. es una firma de renombre en el sector de la arquitectura e ingeniería de Perú, con una trayectoria consolidada desde su incorporación el 6 de diciembre de 1996. Con sede en la ciudad de Lima, la empresa se ha distinguido por la calidad y diversidad de sus operaciones en áreas de metalmecánica y en la prestación de servicios generales.

Uno de los aspectos centrales de las actividades de ARQUIDEAS S.R.L. es la elaboración y producción de acero dimensionado, una tarea crucial que contribuye significativamente a la eficiencia y eficacia de los proyectos de construcción. Adicionalmente, la empresa lleva a cabo trabajos metalmecánicos, lo que subraya su competencia en una variedad de tareas técnicas y especializadas. Además de esto,

ARQUIDEAS S.R.L. ha demostrado su pericia en el montaje de estructuras metálicas, lo que denota su capacidad para manejar proyectos de gran escala y complejidad.

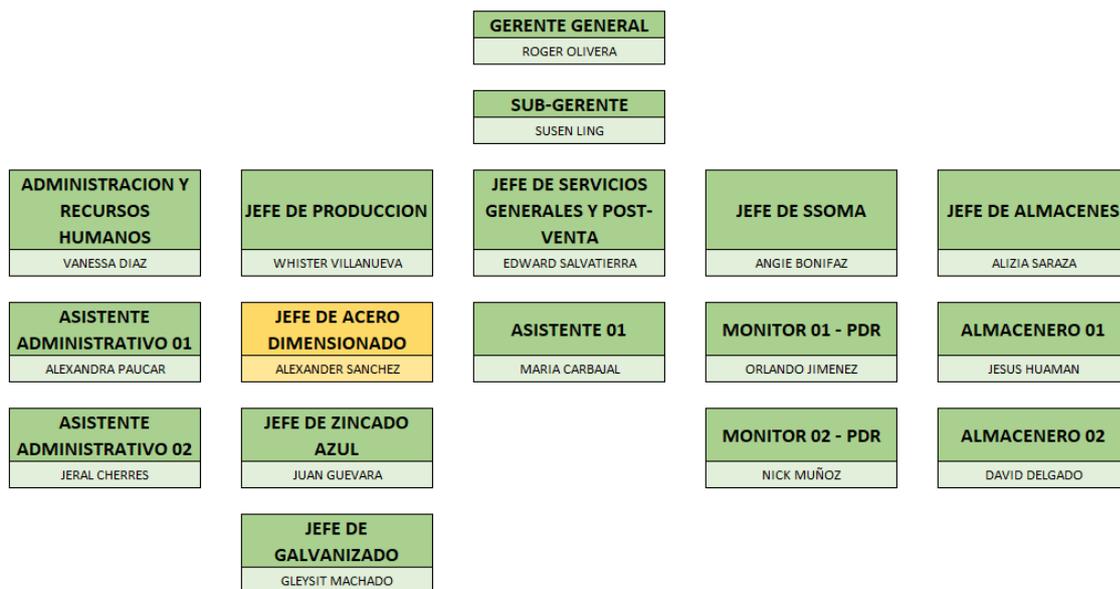
ARQUIDEAS S.R.L., cuya Razón Social está registrada bajo el RUC número 20337583751, ha establecido su lugar de operaciones en la Avenida Manuel Gonzales S/N, en lo que solía ser el Aeródromo de Collique. Este emplazamiento estratégico, situado en el distrito de Comas, en la provincia de Lima, ha facilitado su expansión y crecimiento en la región.

Desde que comenzó a funcionar en el año 2014, ARQUIDEAS S.R.L. ha mostrado un compromiso constante con la calidad, la innovación y la satisfacción del cliente en todos sus proyectos y servicios. La empresa sigue evolucionando y se esfuerza por mantenerse a la vanguardia de las tecnologías y prácticas emergentes en la arquitectura, la ingeniería y la metalmecánica.

Organigrama de la empresa

A continuación, se muestra el organigrama de la empresa en la Figura 1.

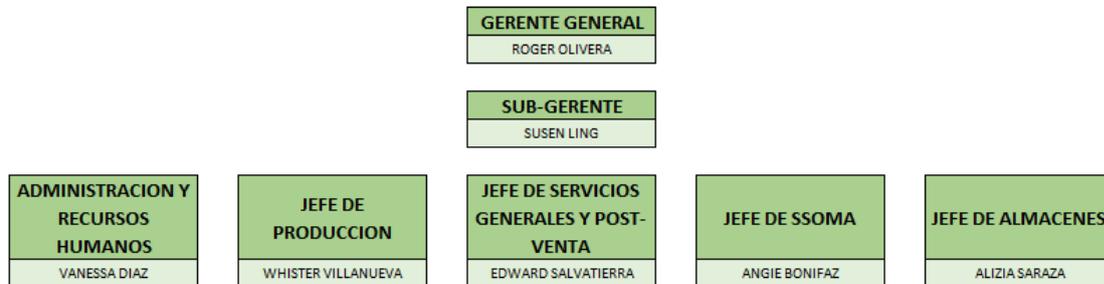
Figura 1: Organigrama de la Empresa



FUENTE: Arquideas SRL

A continuación, se muestra la dirección de la empresa en la Figura 2.

Figura 2: Dirección de la empresa



FUENTE: Arquideas SRL

Misión

ARQUIDEAS S.R.L. es una empresa del rubro arquitectura e ingeniería, especializados en la producción e instalación de acabados en los diversos proyectos del Grupo DH Mont, siendo los principales la fabricación de productos metálicos, de pvc, concreto y la producción e instalación de cerramientos y muebles de madera, aluminio, melamina, entre otros.

Visión

Ser una empresa reconocida dentro de la industria nacional por la calidad, diseño y eficiencia de sus productos y servicios.

A continuación, se adjunta el análisis FODA de la empresa empresas Arquideas SRL en la Figura 3.

Figura 3: Análisis FODA



FUENTE: Elaboración Propia

Valores

- Lealtad
- Compromiso
- Integridad y respeto
- Proactividad
- Trabajo en equipo

Proyectos Realizados

- Jockey residencial Chiclayo
- Los jardines de San Andrés Pisco

Figura 4: Colocación de Acero Estructural pre armado en Muros de Concreto



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5: Colocación del acero estructural pre armado



FUENTE: Elaboración Propia

- Armado y montaje de Hospital Regional de Iquitos

Figura 6: Montaje de Grúa



FUENTE: Elaboración Propia

Figura 7: Colocación de Techo



FUENTE: Elaboración Propia

- Ciudad sol de Piura

Figura 8: Colocación de acero para Placas



FUENTE: Elaboración Propia

Figura 9: Colocación de acero pre dimensionado para losa



FUENTE: Elaboración Propia

- Ciudad sol el Retablo Comas

- Edificio Mixto (Comas)

Figura 10: Colocación de pre-losa



FUENTE: Elaboración Propia

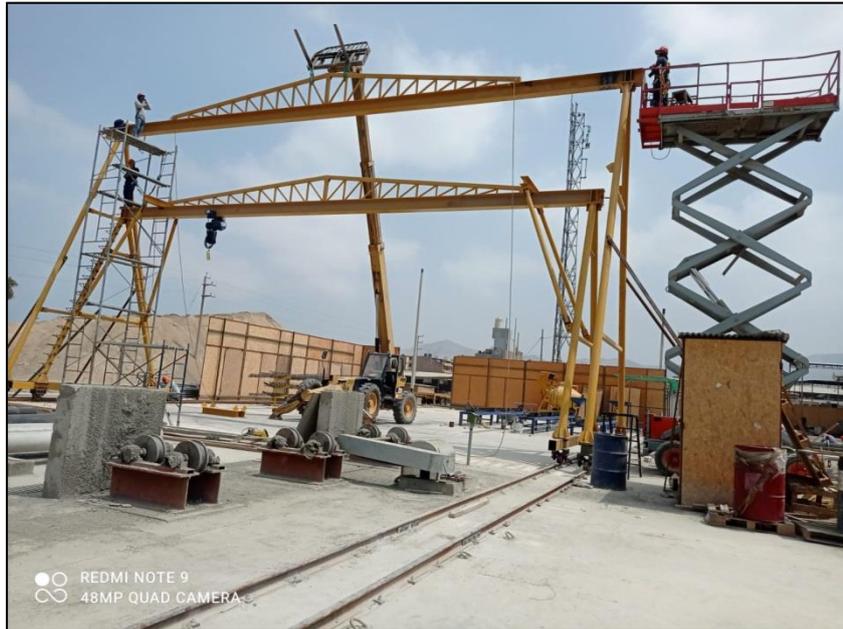
Figura 11: Edificio mixto



FUENTE: Elaboración Propia

- Montaje de Puente Grúa en Planta de Postes de concreto (Comas)

Figura 12: Montaje de Grúa en planta de postes



FUENTE: Elaboración Propia

1.4. Objetivo General:

Supervisar el banco del acero dimensionado para la optimización del despiezado en el proyecto Oasis de Piura Block 15-N – Piura 2022.

Objetivo Específico:

- Realizar el optimizado en el Corte Certo en el proyecto Oasis de Piura Block 15-N – Piura 2022.
- Realizar la supervisión en la producción para elaboración del despiezado en el proyecto Oasis de Piura Block 15-N – Piura 2022.
- Realizar el control de calidad en la fabricación de los elementos de acero dimensionado para el proyecto Oasis de Piura Block 15-N – Piura 2022.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

Acero dimensionado

El acero dimensionado desempeña un papel de resistencia fundamental en la industria de la construcción y en otros sectores industriales debido a sus características, durabilidad y aplicabilidad (Smith, 2018). Este tipo de acero es producido y cortado en dimensiones específicas que se ajustan a los requisitos de cada proyecto, permitiendo un uso eficiente de los recursos y una reducción en los desperdicios generados durante el proceso de construcción (Martinez & Garcia, 2021).

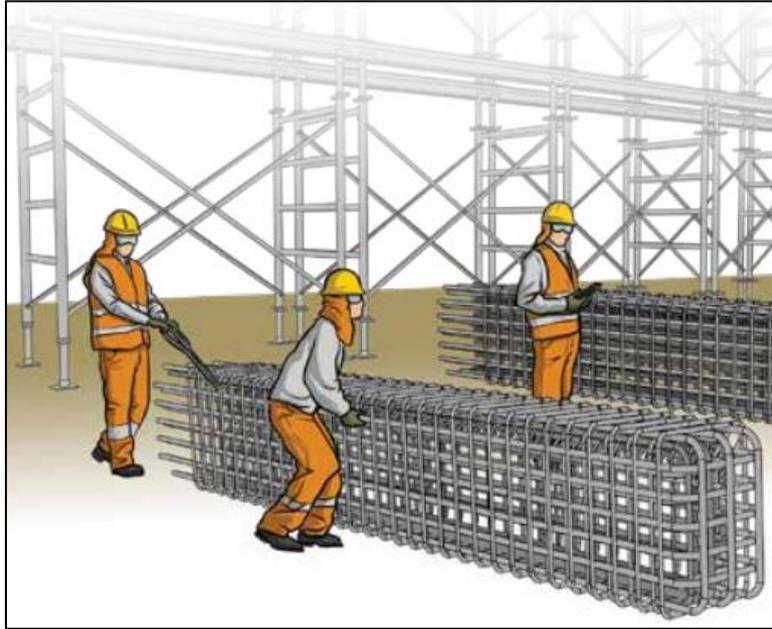
Las propiedades del acero dimensionado varían dependiendo de los procesos de fabricación y del tipo de acero utilizado. Sin embargo, en general, este tipo de acero destaca por su resistencia a la tensión, a la compresión y a la torsión, lo que lo convierte en un material ideal para la construcción de estructuras que deben soportar cargas pesadas y condiciones adversas (Johnson, 2019). Además, el acero dimensionado es resistente a la corrosión y al fuego, lo que añade un elemento adicional de seguridad en las construcciones (Smith, 2018).

La fabricación de elementos de acero dimensionado implica una serie de procesos técnicos y precisos. El acero se somete primero a un proceso de fundición para obtener las propiedades deseadas, después se corta en las dimensiones requeridas utilizando maquinaria especializada. Finalmente, el acero dimensionado se somete a un proceso de inspección y control de calidad para asegurar que cumple con las especificaciones establecidas (Martinez & Garcia, 2021).

En este sentido, el control de calidad juega un papel crucial en la producción de acero dimensionado. Es fundamental asegurar que el acero dimensionado cumpla con un cierto estándar de calidad para garantizar la seguridad y la eficiencia de las estructuras que se

construyen con él (Johnson, 2019). Los procesos de control de calidad incluyen la inspección visual del acero, pruebas de resistencia y durabilidad, y la verificación de las dimensiones del acero como se aprecia en la Figura 13.

Figura 13: Muestra del resultado del armado del acero dimensionado



FUENTE: ACEROS AREQUIPA

Supervisión de proyectos

La supervisión de proyectos es una práctica esencial en la gestión de proyectos de la industria de la construcción y otros sectores industriales (Kerzner, 2017). La supervisión implica la gestión, control y evaluación de los procesos dentro de un proyecto para garantizar que se cumplan los objetivos establecidos y se alcance el éxito deseado (Turner, 2014).

El papel de un supervisor de proyectos es crítico en todas las etapas de un proyecto. Desde la planificación hasta la ejecución y cierre, el supervisor se asegura de que todas las actividades se realicen de acuerdo con el plan establecido, controla los costos y los tiempos, y gestiona los posibles riesgos que puedan surgir (Kerzner, 2017). Además, el supervisor de proyectos debe coordinar y comunicarse con todas las partes interesadas del proyecto,

incluyendo los miembros del equipo del proyecto, los contratistas, los clientes y los proveedores (Turner, 2014).

En el contexto de la construcción, la supervisión de proyectos se vuelve aún más crítica debido a las complejidades y los desafíos únicos que este sector presenta. Los proyectos de construcción suelen ser de gran escala y duración, implican a una gran cantidad de personas y recursos, y están sujetos a una serie de regulaciones y estándares de seguridad y calidad (PMI, 2020). Por lo tanto, la supervisión efectiva de estos proyectos puede ser la diferencia entre el éxito y el fracaso del proyecto.

Además, la supervisión de proyectos también tiene un papel crucial en la gestión de la calidad. En la industria de la construcción, la calidad es de suma importancia, ya que cualquier fallo en la calidad puede tener consecuencias graves en términos de seguridad, costos y reputación (PMI, 2020). Por lo tanto, el supervisor de proyectos debe implementar y supervisar los procesos de control de calidad para garantizar que los productos o resultados del proyecto cumplan con los estándares de calidad establecidos (Turner, 2014).

Optimización del despiece de acero

La optimización del despiece de acero es una práctica esencial en la industria de la construcción y en otros sectores industriales (Gupta & Sharma, 2019). Se refiere a la eficiencia en el corte y uso del acero, lo que puede tener un impacto significativo en los costos y en el tiempo de construcción. Esta práctica es particularmente relevante en proyectos que utilizan acero dimensionado, donde cada pieza de acero se corta a una medida específica para un propósito específico (Harrison, 2020).

La optimización del despiece implica varios aspectos. En primer lugar, se deben considerar las dimensiones requeridas para cada pieza de acero en el proyecto (Harrison, 2020). A continuación, se deben planificar y ejecutar los cortes de acero de manera que se minimice el desperdicio y se maximice el uso del material (Gupta & Sharma, 2019). Esto

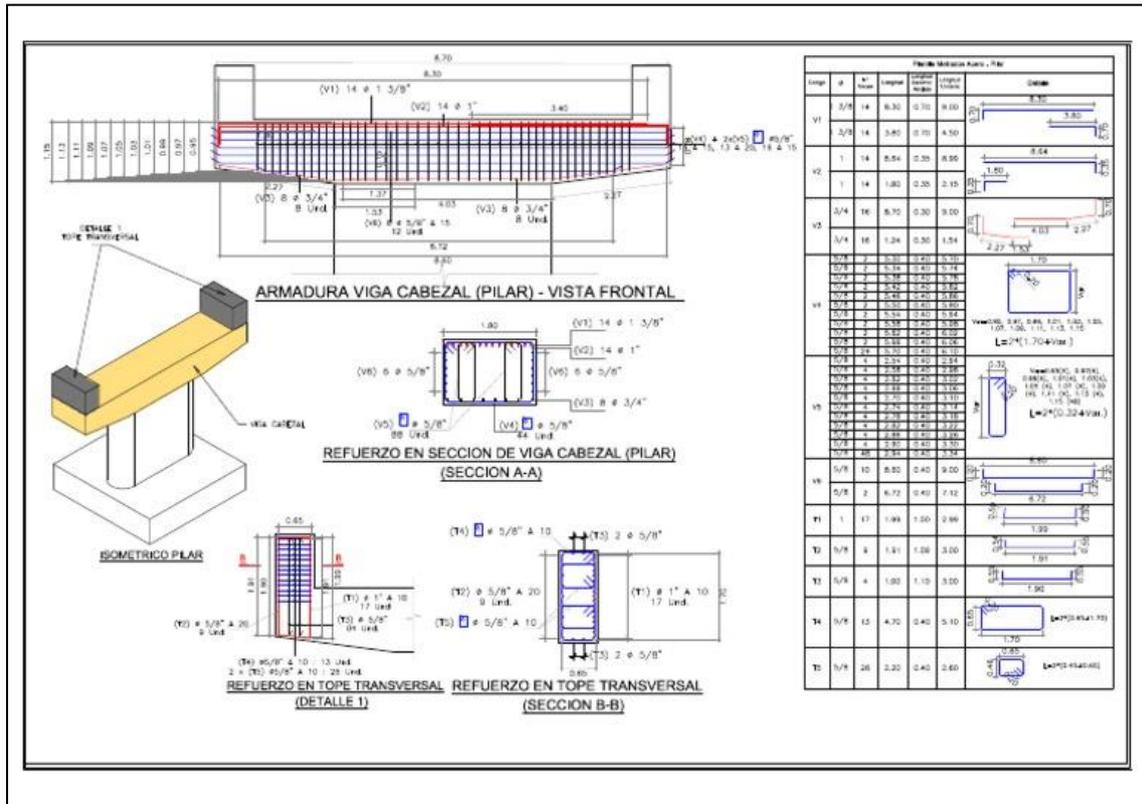
puede implicar la utilización de software especializado, como Corte Certo, que puede proporcionar planes de corte optimizados basados en las dimensiones requeridas y las dimensiones del material disponible (Ramos & Diaz, 2022).

La implementación de la optimización del despiece puede tener varios beneficios. En primer lugar, puede reducir el costo de los materiales al minimizar el desperdicio de acero (Harrison, 2020). En segundo lugar, puede mejorar la eficiencia del proceso de construcción al reducir el tiempo necesario para cortar y preparar el acero (Gupta & Sharma, 2019). Finalmente, puede mejorar la sostenibilidad de los proyectos de construcción al reducir la cantidad de residuos generados (Ramos & Diaz, 2022).

Sin embargo, la optimización del despiece también puede presentar desafíos. Requiere una planificación y coordinación cuidadosa, y puede ser necesario invertir en software y formación para implementarla eficazmente. Además, la optimización del despiece debe equilibrarse con otras consideraciones, como la calidad y la seguridad del acero (Harrison, 2020).

En conclusión, la optimización del despiece de acero es una práctica esencial que puede mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de los proyectos de construcción. Aunque puede presentar desafíos, los beneficios potenciales justifican la inversión en la implementación de esta práctica.

Figura 14: Ejemplo de Despiece de Acero



FUENTE: TSC Innovation

Corte Certo

Corte Certo es un software de optimización líder en la industria que se utiliza para resolver problemas de corte en una variedad de materiales en la industria de fabricación (Corte Certo, 2023). Su aplicación en la industria ha llevado a mejoras significativas en la eficiencia y la reducción de residuos, lo que resulta en beneficios tanto económicos como ambientales.

En la industria de fabricación, el aprovechamiento eficiente de los materiales es esencial para reducir los costos y minimizar el desperdicio. Corte Certo proporciona una solución de software que utiliza algoritmos complejos para optimizar los patrones de corte, maximizando el uso de los materiales y minimizando los residuos (Ribeiro, et al., 2022). Esto

no solo resulta en ahorros económicos para las empresas, sino que también tiene implicaciones positivas para la sostenibilidad y la conservación de los recursos.

Los beneficios económicos de Corte Certo son evidentes: al optimizar los patrones de corte, las empresas pueden ahorrar en costos de material y reducir los residuos. Pero también hay beneficios ambientales significativos. Al reducir la cantidad de material que se desperdicia, las empresas que utilizan Corte Certo pueden disminuir su impacto ambiental y promover la sostenibilidad en la industria de fabricación (Dias, et al., 2023).

Control de calidad

El control de calidad es una estrategia esencial en la gestión de operaciones que se ocupa de garantizar la conformidad de los productos o servicios con los estándares establecidos. A medida que las expectativas del cliente continúan elevándose, la necesidad de un control de calidad efectivo se ha vuelto cada vez más imperativa (Goetsch & Davis, 2014).

En la industria moderna, el control de calidad desempeña un papel crítico para garantizar que los productos y servicios cumplen o superan las expectativas de los clientes. A través de un sistema de inspección y prueba riguroso, las organizaciones pueden identificar y corregir los defectos antes de que los productos lleguen al mercado (Oakland, 2014).

El control de calidad ofrece múltiples beneficios a las organizaciones, incluyendo la mejora de la satisfacción del cliente, la reducción de costos y la mejora de la eficiencia operativa. Al garantizar que los productos y servicios cumplan con los estándares establecidos, las organizaciones pueden reducir las devoluciones de productos y los costos asociados, mejorar la reputación de la marca y fomentar la lealtad del cliente (Sallis, 2014).

A pesar de sus beneficios, el control de calidad no está exento de desafíos. La globalización y la complejidad de las cadenas de suministro pueden dificultar la implementación de sistemas de control de calidad efectivos. Sin embargo, con el avance de la tecnología, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, existe un potencial

considerable para mejorar la eficiencia y la efectividad de los procesos de control de calidad en el futuro (Rus & Cameron, 2021).

Fabricación de elementos de acero

La fabricación de elementos de acero es un proceso que implica la transformación del acero en productos utilizables mediante técnicas como el laminado, la forja y la extrusión. Este proceso comienza con la producción de acero a partir de hierro y carbono, seguido de su refinamiento y aleación para obtener las propiedades deseadas. Posteriormente, el acero se calienta y se trabaja en formas específicas, como vigas, placas o tubos, utilizando diversos métodos de formación y acabado. La fabricación de acero es esencial en una amplia gama de industrias, incluyendo la construcción, la automoción y la aeroespacial, debido a la resistencia y durabilidad del acero (Kalpakjian & Schmid, 2014).

Gestión de la producción

La gestión de la producción en el contexto de la industria del acero implica una serie de procedimientos y estrategias orientadas a optimizar la eficiencia y la calidad en el proceso de corte de acero. Los avances tecnológicos y la creciente competitividad en la industria del acero han hecho que la gestión de la producción sea un elemento crucial para garantizar la rentabilidad y el rendimiento en esta industria.

En primer lugar, la planificación y el control son fundamentales en la gestión de la producción. En este sentido, la programación de la producción y el seguimiento del rendimiento son tareas esenciales. La programación adecuada del corte del acero puede minimizar el tiempo de inactividad de la maquinaria y maximizar la eficiencia del proceso (Heizer & Render, 2013). Además, la monitorización constante del rendimiento puede ayudar a identificar problemas y a implementar soluciones de manera oportuna.

La tecnología también desempeña un papel importante en la gestión de la producción del corte de acero. Las tecnologías de corte de acero, como el corte por láser y el corte por

plasma, pueden mejorar la precisión y la eficiencia del proceso (Huang et al., 2016). Además, la implementación de la tecnología de la información, como los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), puede mejorar la gestión de la producción al proporcionar una visión integral de la operación y facilitar la toma de decisiones.

La mejora continua es otro aspecto esencial de la gestión de la producción. Esto implica la implementación de técnicas de control de calidad y la adopción de metodologías como Lean Manufacturing y Six Sigma. Estas estrategias pueden reducir el desperdicio, mejorar la calidad y aumentar la eficiencia en el proceso de corte de acero (George et al., 2005).

Gestión de recursos

La gestión de recursos en la industria del corte de acero es una dimensión crucial para garantizar eficiencia y sostenibilidad en las operaciones. Esta gestión involucra una planificación cuidadosa y una utilización eficiente de los recursos humanos, materiales y tecnológicos disponibles.

En el aspecto humano, la gestión de recursos implica la asignación adecuada de personal, la capacitación y el desarrollo continuo de habilidades (Armstrong & Taylor, 2014). Los operadores de las máquinas de corte de acero deben ser competentes y estar adecuadamente capacitados para garantizar la seguridad y la eficiencia en las operaciones. Además, la motivación y el compromiso de los empleados son fundamentales para el rendimiento operativo y la satisfacción laboral.

En lo que respecta a los recursos materiales, la gestión eficaz implica la optimización del uso de materias primas y la minimización de los residuos. Las técnicas de programación y control de la producción pueden ayudar a reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia en el proceso de corte de acero (Heizer & Render, 2013). Además, la adopción de prácticas

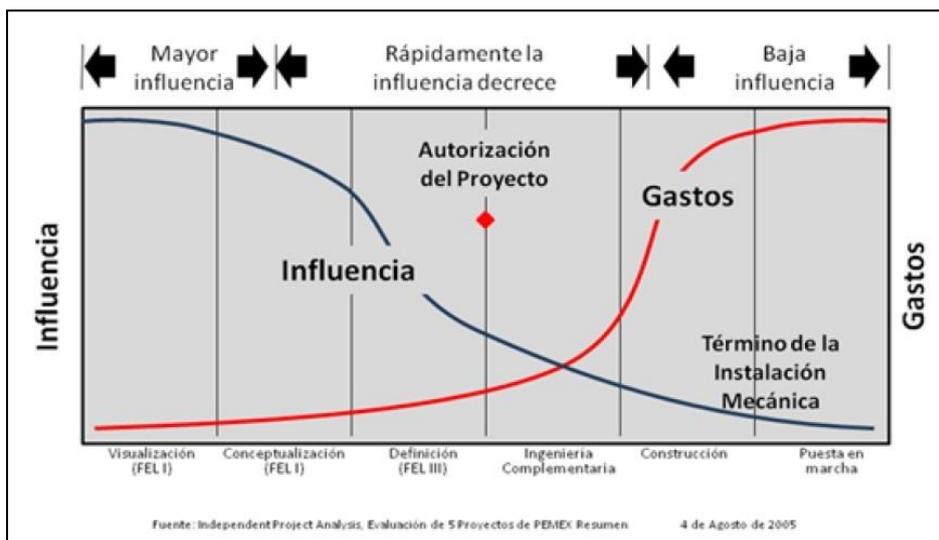
sostenibles en la gestión de recursos puede contribuir a la conservación del medio ambiente y a la responsabilidad social corporativa.

La tecnología también desempeña un papel significativo en la gestión de recursos. Las tecnologías de corte de acero, como el corte por láser y el corte por plasma, pueden mejorar la precisión y la eficiencia del proceso (Huang et al., 2016). Además, la implementación de sistemas de información, como los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), puede facilitar la gestión de recursos al proporcionar una visión integral de las operaciones y facilitar la toma de decisiones.

Ingeniería de detalle

La ingeniería de detalle es una etapa crucial en el desarrollo de cualquier proyecto de construcción, ya que se centra en la elaboración de planos y especificaciones técnicas detalladas que proporcionan información precisa y completa para la correcta ejecución de las obras (Chen, 2016). Estos planos y especificaciones incluyen aspectos como dimensiones, materiales, procesos constructivos, tolerancias y acabados, y son fundamentales para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad, la eficiencia en la utilización de recursos y la seguridad en el proceso de construcción (Li & Zhang, 2018).

Figura 15: Curva de Aprendizaje en la ingeniería de Detalle



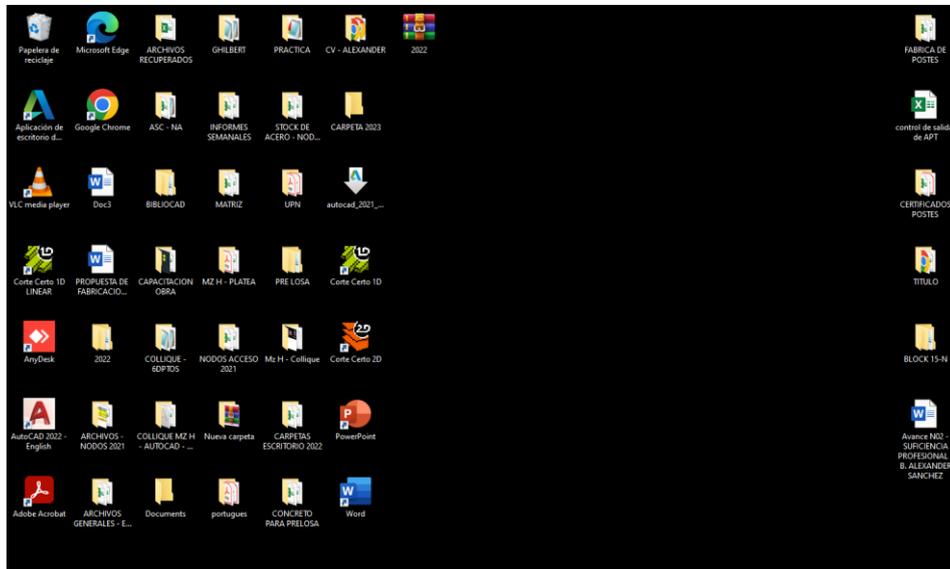
Fuente: BIM Handbook

Aplicación del programa corte certo

El programa Corte Certo es una poderosa herramienta de software diseñada específicamente para optimizar y automatizar el proceso de corte de materiales, como acero, madera, metal, vidrio, plástico, entre otros. Este programa ofrece una solución eficiente y precisa para maximizar el rendimiento de los materiales y reducir el desperdicio, lo que se traduce en ahorro de tiempo y costos para los usuarios. A continuación, se detalla el proceso de uso de dicha herramienta.

Como primer paso, localiza la carpeta en la que se encuentra instalado el programa Corte Certo en tu sistema. Por lo general, esta carpeta se crea durante la instalación y se puede encontrar en la ubicación predeterminada, como "Archivos de programa" o "Program Files" la Figura 16.

Figura 16: Ubicación del programa Corte Certo

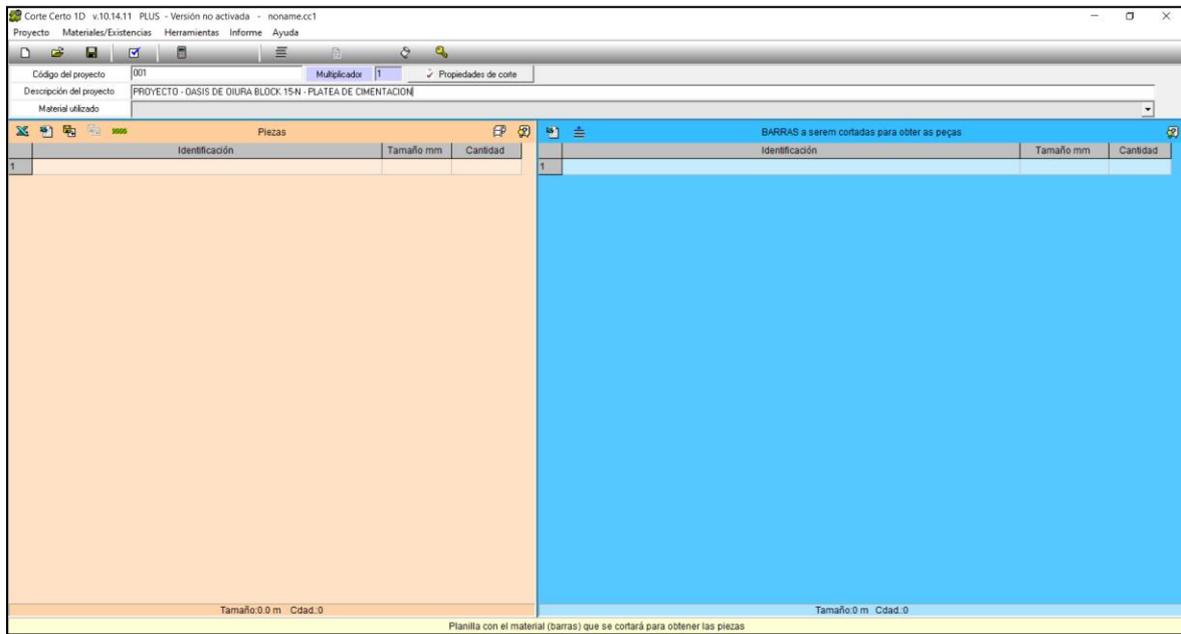


FUENTE: Elaboración Propia

Segundo paso:

Al examinar la imagen del programa abierto, se puede apreciar la completa barra de herramientas disponible para su uso. En su mayoría, todos los elementos se completan de acuerdo con el proyecto que se va a realizar. En este caso particular, la aplicación se enfocará en el diseño de la platea de cimentación como se muestra en la Figura 17.

Figura 17: Llenado de información adicional en el programa Corte Certo

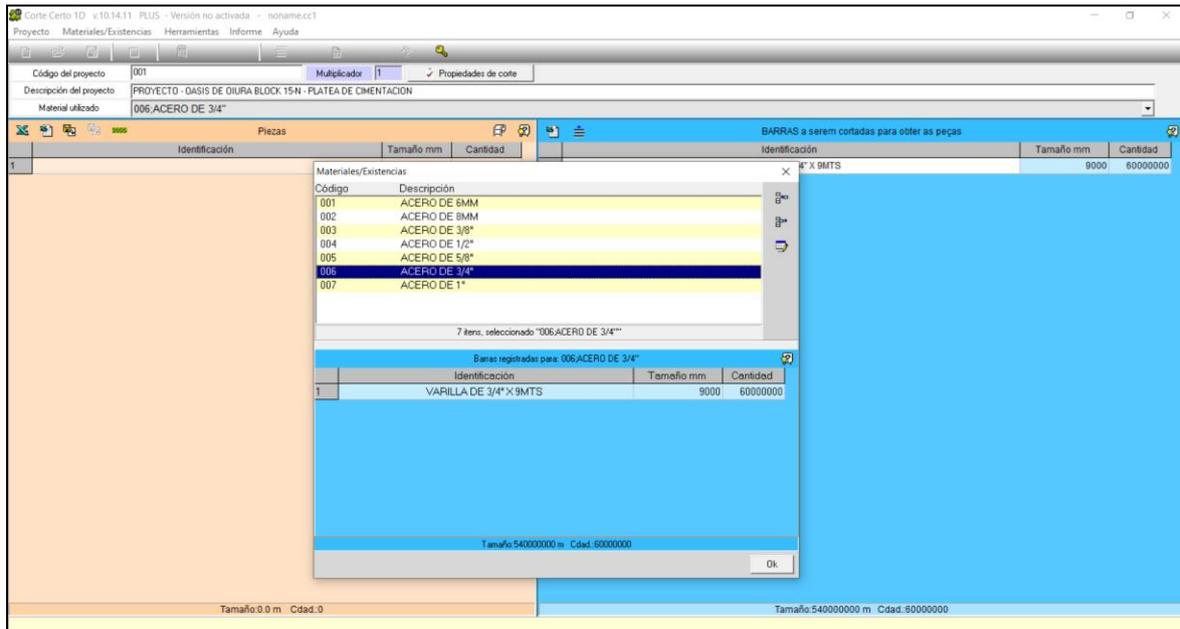


FUENTE: Elaboración Propia

Seguidamente, se procede a rellenar los datos con los materiales que se utilizarán, incluyendo todos los tipos de diámetros de varillas necesarios para el proyecto de la platea de cimentación como se muestra en el Figura 18. En este caso, se deben considerar desde acero de 6 mm hasta acero de $\frac{3}{4}$ ". Estos datos se pueden observar en un cuadro mostrado en la interfaz del programa. Además, en la parte inferior de la sección correspondiente, se puede agregar la identificación, tamaño y cantidad de varillas según se considere conveniente. Es importante destacar que las cantidades de varillas pueden variar y no tienen una cantidad definida.

Estos detalles son fundamentales para el programa Corte Certo, ya que permiten que el software optimice el proceso de corte de los materiales de manera precisa y eficiente. Al proporcionar la información adecuada en esta sección, se asegura que el programa genere los planos de corte óptimos para la platea de cimentación.

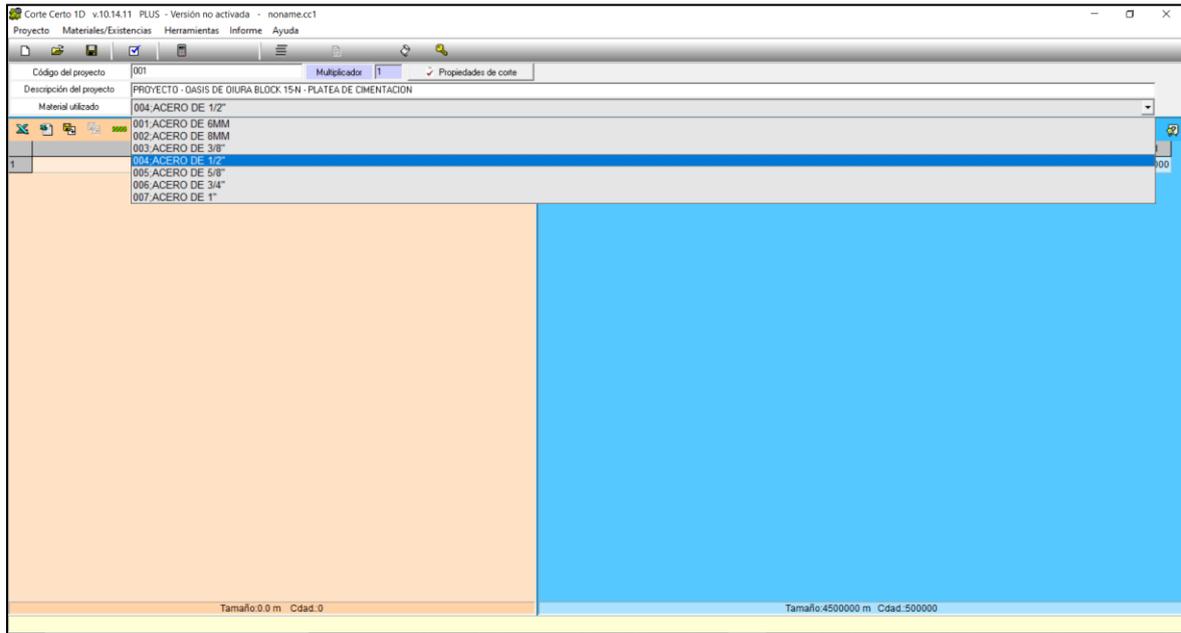
Figura 18: Llenado de datos relacionados con los materiales a utilizar



FUENTE: Elaboración Propia

Una vez completado el llenado de todos los tipos de diámetros de acero corrugado a utilizar, se procede a seleccionar el material específico a emplear. En este caso, se elige el acero de 1/2". Al realizar esta selección, el programa Corte Certo automáticamente rellena todos los datos ingresados previamente en el punto anterior, incluyendo la identificación, medida del acero y cantidad correspondiente a este tipo de varilla como se muestra en la Figura 19

Figura 19: Material a utilizar



FUENTE: Elaboración Propia

En este punto, se hace uso de un formato en Excel personalizado que sirve como herramienta de apoyo. Este formato permite extraer la función necesaria para luego ser insertada en un archivo de bloc de notas, con el fin de agilizar el proceso. Siguiendo con el ejemplo del acero de 1/2" en el diseño de la platea de cimentación del Block 15-N del Proyecto Oasis de Piura, como se muestra en la Figura 20 y en la Figura 21 .

Figura 20: Excel de Apoyo para uso del programa Corte Certo

| ACERO TP-8 PIURA MURO (PLATEA) | | | | | | |
|--------------------------------|----------|--------|--------|--------|------|--------------|
| TIPO | DIAMETRO | a (cm) | b (cm) | c (cm) | LONG | TOTAL # PISO |
| C | 1/2 | 870 | 15 | 15 | 9000 | 10 |
| L | 1/2 | 370 | 20 | | 3900 | 10 |
| L | 1/2 | 370 | 20 | | 3900 | 7 |
| L | 1/2 | 370 | 20 | | 3900 | 5 |
| L | 1/2 | 610 | 20 | | 6300 | 18 |
| L | 1/2 | 610 | 20 | | 6300 | 4 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 10 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 4 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 18 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 7 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 5 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 10 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 14 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 36 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 8 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 10 |
| C | 1/2 | 410 | 20 | 20 | 4500 | 5 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 17 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 5 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 39 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 4 |
| L | 1/2 | 510 | 20 | | 5300 | 6 |

| ITEM | DESCRIPCION | LONG | CANT | CODIGO A COPIAR EN BLOQUE DE NOTAS |
|------|-------------|------|------|------------------------------------|
| 1 | C 870 15 15 | 9000 | 10 | C870-15-15 |
| 2 | L 370 20 0 | 3900 | 10 | L370-20-0 |
| 3 | L 370 20 0 | 3900 | 7 | L370-20-0 |
| 4 | L 370 20 0 | 3900 | 5 | L370-20-0 |
| 5 | L 610 20 0 | 6300 | 18 | L610-20-0 |
| 6 | L 610 20 0 | 6300 | 4 | L610-20-0 |
| 7 | L 880 20 0 | 9000 | 10 | L880-20-0 |
| 8 | L 880 20 0 | 9000 | 4 | L880-20-0 |
| 9 | L 880 20 0 | 9000 | 18 | L880-20-0 |
| 10 | L 880 20 0 | 9000 | 7 | L880-20-0 |
| 11 | L 880 20 0 | 9000 | 5 | L880-20-0 |
| 12 | R 900 0 0 | 9000 | 10 | R900-0-0 |
| 13 | R 900 0 0 | 9000 | 14 | R900-0-0 |
| 14 | R 900 0 0 | 9000 | 36 | R900-0-0 |
| 15 | R 900 0 0 | 9000 | 8 | R900-0-0 |
| 16 | R 900 0 0 | 9000 | 10 | R900-0-0 |
| 17 | C 410 20 20 | 4500 | 5 | C410-20-20 |
| 18 | L 280 20 0 | 3000 | 17 | L280-20-0 |
| 19 | L 280 20 0 | 3000 | 5 | L280-20-0 |
| 20 | L 280 20 0 | 3000 | 39 | L280-20-0 |
| 21 | L 280 20 0 | 3000 | 4 | L280-20-0 |
| 22 | L 510 20 0 | 5300 | 6 | L510-20-0 |

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 21: Block de notas para uso del programa Corte Certo

```

ACERO 1.2 PULG - PLATEA BLOCK N 15: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
Corte Certo ID
7/03/2022
15:45:36

CCID VERSION: v. 10.14.11
CODE: 002-2022
DESCRIPTION: PLATEA BLOCK N 15 - PIURA - ACERO DE 1/2"
MATERIAL:
SAW WIDTH:0
INITIAL TRIM:0
FINAL TRIM:
FINAL MIN TRIM:0
FINAL MAX TRIM:0
TAM MIN BUSCA BARRA:0
TAM MAX BUSCA BARRA:0
TAM STEP BUSCA BARRA:0
CALC TYPE:0

PIECES:
1;C870-15-15;9000;10;X;X;X;X;X
2;L370-20-0;3900;10;X;X;X;X;X
3;L370-20-0;3900;7;X;X;X;X;X
4;L370-20-0;3900;5;X;X;X;X;X
5;L610-20-0;6300;18;X;X;X;X;X
6;L610-20-0;6300;4;X;X;X;X;X
7;L880-20-0;9000;10;X;X;X;X;X
8;L880-20-0;9000;4;X;X;X;X;X
9;L880-20-0;9000;18;X;X;X;X;X
10;L880-20-0;9000;7;X;X;X;X;X
11;L880-20-0;9000;5;X;X;X;X;X
12;R900-0-0;9000;10;X;X;X;X;X
13;R900-0-0;9000;14;X;X;X;X;X
14;R900-0-0;9000;36;X;X;X;X;X
15;R900-0-0;9000;8;X;X;X;X;X
16;R900-0-0;9000;10;X;X;X;X;X
17;C410-20-20;4500;5;X;X;X;X;X
18;L280-20-0;3000;17;X;X;X;X;X
19;L280-20-0;3000;5;X;X;X;X;X
20;L280-20-0;3000;39;X;X;X;X;X
21;L280-20-0;3000;4;X;X;X;X;X
22;L510-20-0;5300;6;X;X;X;X;X
23;L880-20-0;9000;5;X;X;X;X;X
24;L880-20-0;9000;39;X;X;X;X;X

```

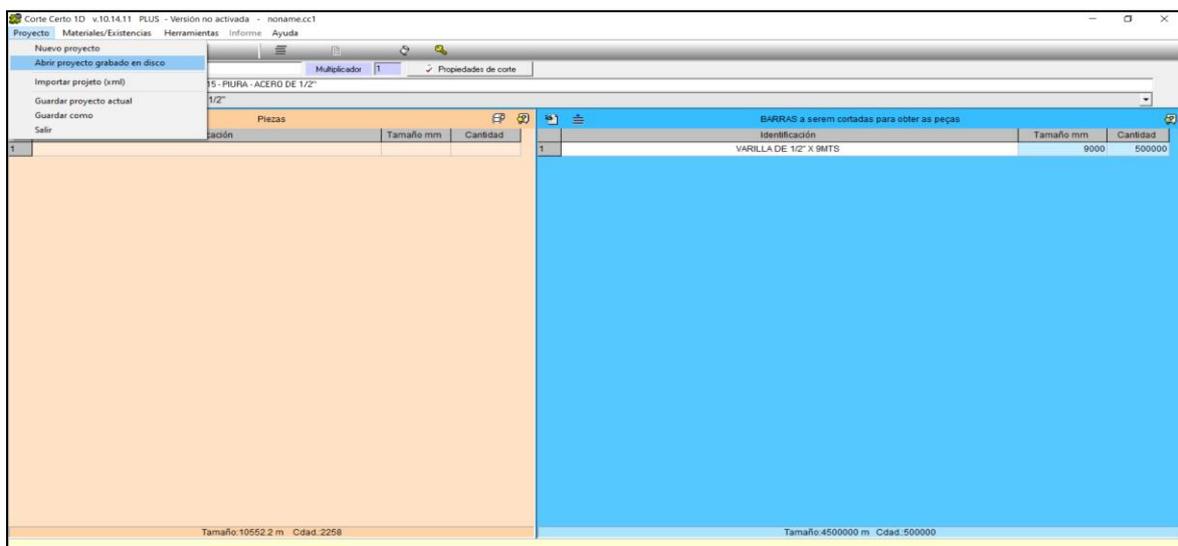
FUENTE: Elaboración Propia

Después de guardar el archivo de bloc de notas en una carpeta específica, se procede a abrir el proyecto en el programa. Los pasos para seguir son los siguientes:

1. En la barra de menú principal, se selecciona la opción "Proyecto".
2. A continuación, se elige la opción "Abrir proyecto grabado en disco" del menú desplegable.
3. Se abrirá una ventana emergente que permitirá navegar y localizar la carpeta en la cual se ha guardado el archivo de bloc de notas.
4. Se exploran las carpetas hasta encontrar la ubicación donde se encuentra el bloc de notas guardado y se selecciona el archivo correspondiente.
5. Al hacer clic en el botón "Abrir" o "Aceptar", se cargará el proyecto en el programa.

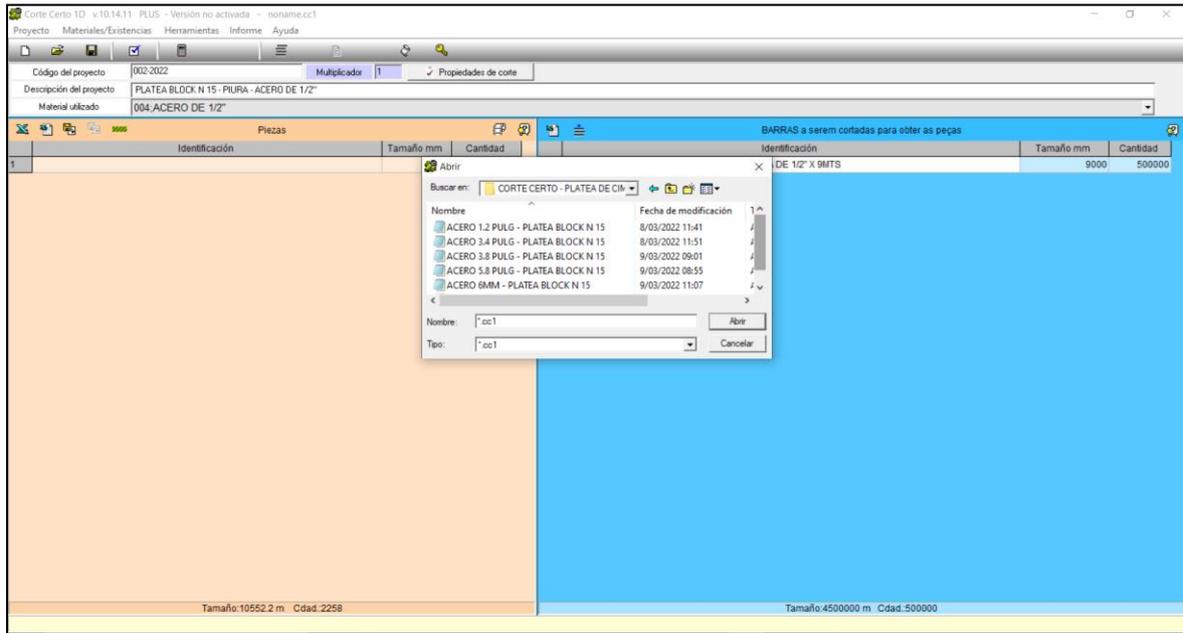
Siguiendo estos pasos, se abrirá correctamente el proyecto en el programa, al haber ubicado la carpeta donde se guardó el archivo de bloc de notas. A partir de este punto, se estará preparado para continuar trabajando en el proyecto y utilizar la función extraída del bloc de notas para agilizar el proceso como se muestra en la Figura 22.

Figura 22: Apertura del proyecto en el programa Corte Certo



FUENTE: Elaboración Propia

Figura 23: Búsqueda del bloc de notas con la información del proyecto

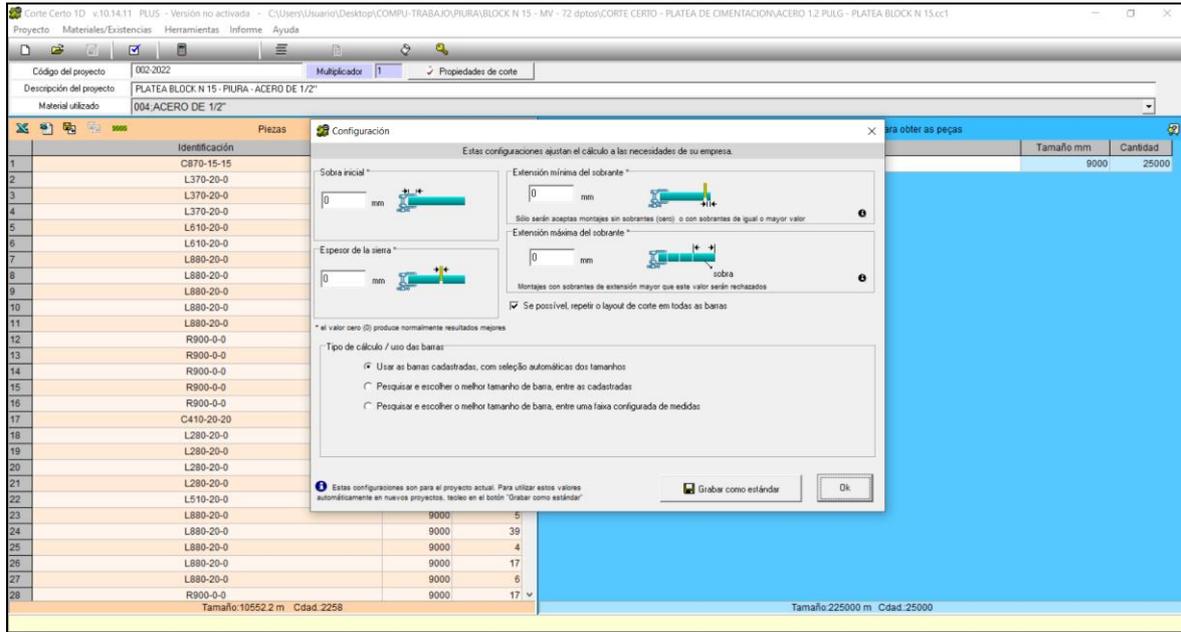


FUENTE: Elaboración Propia

Antes de calcular la optimización del acero, es posible ingresar los datos de corte correspondientes, los cuales dependerán del método seleccionado para el corte del acero. En mi área de trabajo, se utiliza una cortadora de varillas (cizalla), por lo que se establece un espesor de corte de 0 mm. Sin embargo, en caso de utilizar un disco de corte, se puede indicar el espesor del disco, ya que, con cada corte realizado, el espesor del disco se desgasta, dicho procedimiento se puede apreciar en la

Figura 24.

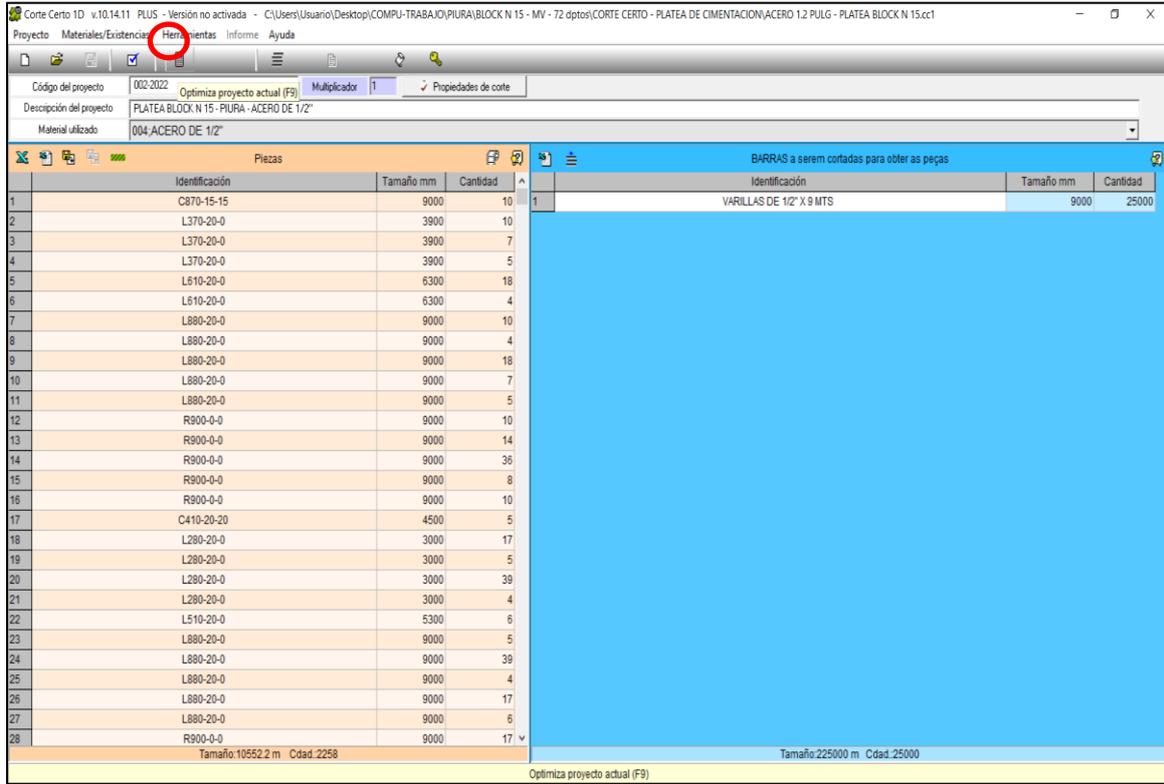
Figura 24: Selección del método de Corte de Acero



FUENTE: Elaboración Propia

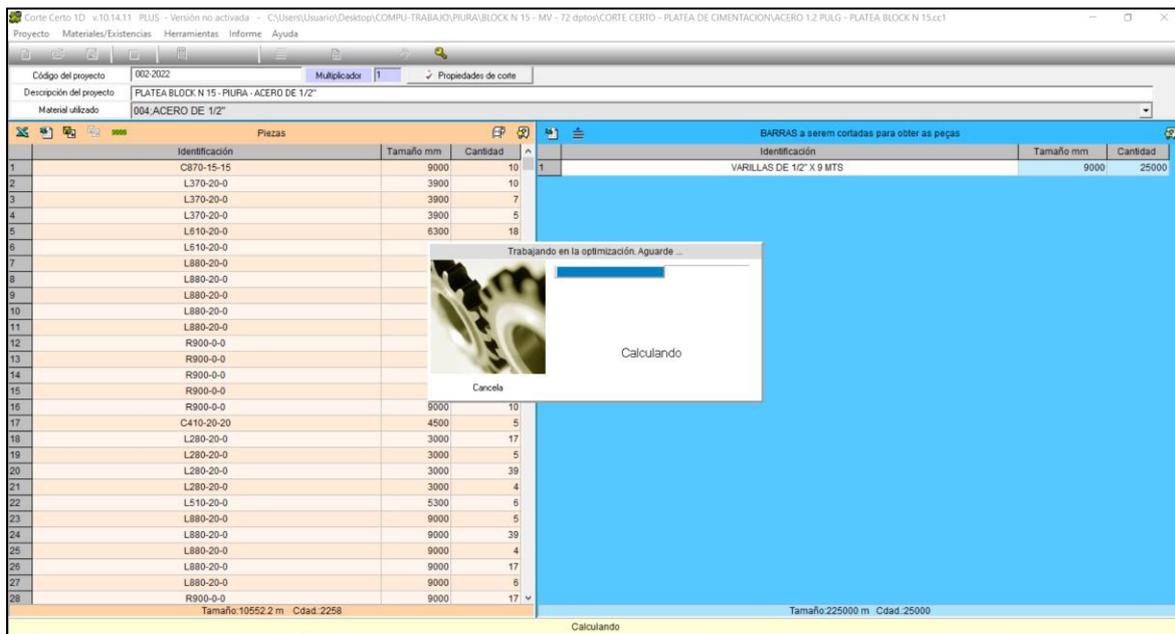
Finalmente, se lleva a cabo la ejecución del programa haciendo clic en "Optimizar proyecto actual", tal como se muestra en la Figura 26 y en la Figura 27. El programa generará como resultado el proyecto optimizado, con el menor porcentaje de desperdicio, específicamente para nuestro proyecto que utiliza varillas de 1/2". Es importante destacar que este resultado debe ser guardado en formato PDF para ser entregado al personal obrero, quienes continuarán con la fabricación de todo el acero necesario para la platea de cimentación.

Figura 25: Inicio del programa



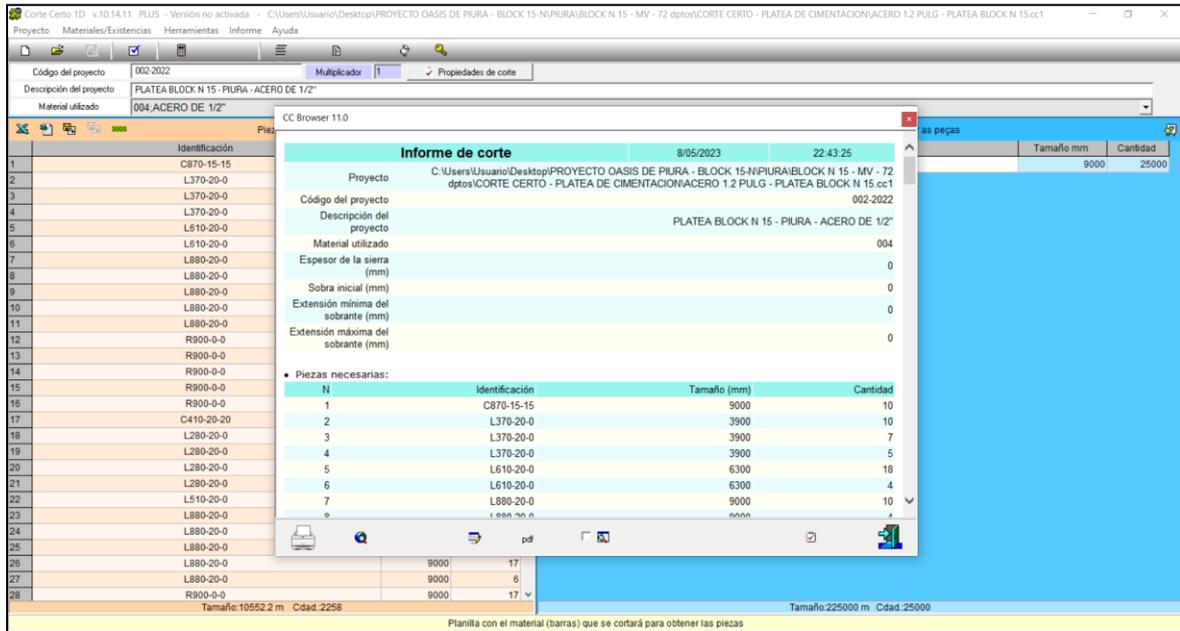
FUENTE: Elaboración Propia

Figura 26: Cálculo del programa



FUENTE: Elaboración Propia

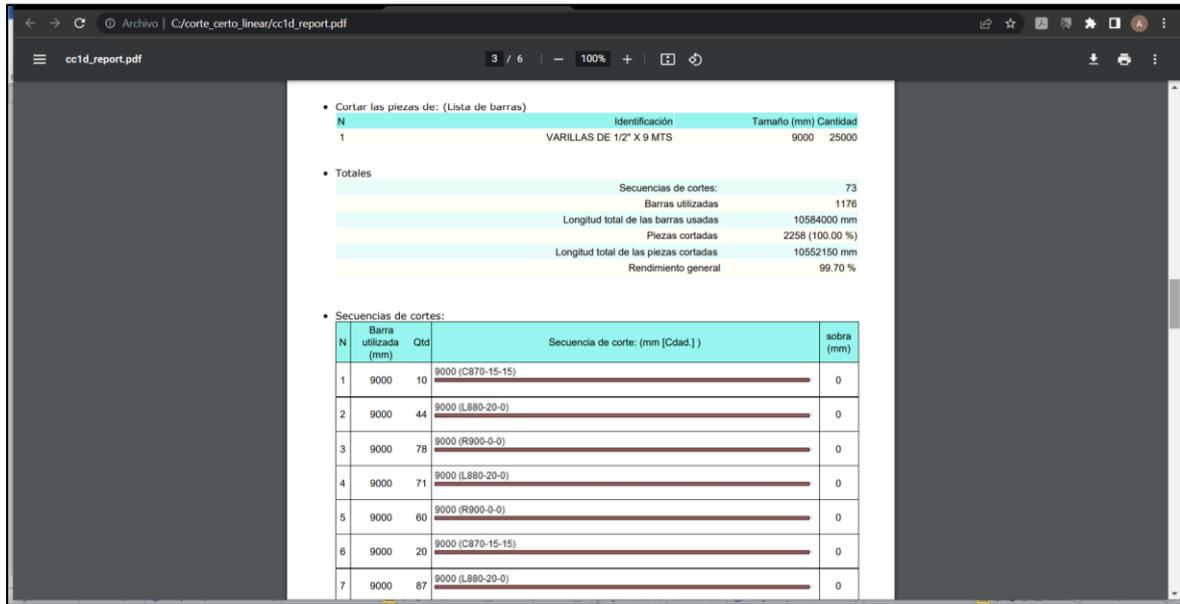
Figura 27: Resultados del cálculo del programa



FUENTE: Elaboración Propia

A continuación, se presentan diversos datos de relevancia relacionados con la optimización del acero en el marco de la tesis. Entre los datos analizados se encuentran el porcentaje de optimización alcanzado, la cantidad de cortes requeridos, los metros lineales utilizados, el rendimiento obtenido, la cantidad de varillas necesarias para el proyecto y, por último, pero no menos importante, la secuencia de cortes a realizar como se muestra en la Figura 28. Cabe destacar que este proceso se aplicará en el contexto del proyecto Oasis de Piura Block 15-N, abarcando todas las etapas desde la platea de cimentación hasta el último nivel, incluyendo el cuarto de máquinas. Además, se considerarán todos los diámetros de varillas necesarios, como se muestra en la imagen de ejemplo correspondiente a la platea de cimentación.

Figura 28: Secuencia de cortes generada por el programa Corte Certo



• Cortar las piezas de: (Lista de barras)

| N | Identificación | Tamaño (mm) | Cantidad |
|---|--------------------------|-------------|----------|
| 1 | VARILLAS DE 1/2" X 9 MTS | 9000 | 25000 |

• Totales

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| Secuencias de cortes: | 73 |
| Barras utilizadas | 1176 |
| Longitud total de las barras usadas | 10584000 mm |
| Piezas cortadas | 2258 (100.00 %) |
| Longitud total de las piezas cortadas | 10552150 mm |
| Rendimiento general | 99.70 % |

• Secuencias de cortes:

| N | Barra utilizada (mm) | Qty | Secuencia de corte: (mm [Cdad.]) | sobra (mm) |
|---|----------------------|-----|----------------------------------|------------|
| 1 | 9000 | 10 | 9000 (C870-15-15) | 0 |
| 2 | 9000 | 44 | 9000 (L880-20-0) | 0 |
| 3 | 9000 | 78 | 9000 (R900-0-0) | 0 |
| 4 | 9000 | 71 | 9000 (L880-20-0) | 0 |
| 5 | 9000 | 60 | 9000 (R900-0-0) | 0 |
| 6 | 9000 | 20 | 9000 (C870-15-15) | 0 |
| 7 | 9000 | 87 | 9000 (L880-20-0) | 0 |

FUENTE: Elaboración Propia

2.2. Normativas usadas

El cumplimiento de las normativas y estándares aplicables en el sector de la construcción es esencial para garantizar la calidad y seguridad de los proyectos (Gambatese & Hallowell, 2011). En el Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N, se aplicaron diversas normativas y estándares relacionados con la fabricación y construcción del acero dimensionado, tanto a nivel nacional como internacional.

Una de las normativas principales aplicadas en este proyecto fue la Norma Técnica Peruana (NTP) 341.031, que establece los requisitos y características del acero de refuerzo para hormigón armado en el Perú (ICONTEC, 2019). Esta norma aborda aspectos como los tipos y diámetros de varillas de acero, las propiedades mecánicas, las tolerancias dimensionales y los métodos de ensayo para garantizar la calidad del material y su adecuado uso en la construcción (ICONTEC, 2019).

Además, se siguieron las recomendaciones y prácticas establecidas en la American Concrete Institute (ACI) y en la norma ACI 318-14, que especifica los requisitos para el

diseño y construcción de estructuras de hormigón armado y pretensado (ACI, 2014). Estos estándares incluyen detalles sobre el diseño, dimensionamiento, fabricación y colocación del acero de refuerzo, así como el control de calidad y las inspecciones requeridas para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas (ACI, 2014).

El Corte de Acero

El corte de acero es una operación crítica que requiere precisión y experiencia. Según la norma ASTM A615/A615M, que establece las especificaciones para barras de refuerzo de acero al carbono para concreto (ASTM, 2020), el corte debe realizarse de manera que no altere la integridad estructural del acero. Los métodos de corte incluyen cizallamiento, corte con láser, plasma y agua.

El Doblado de Acero

El doblado de acero es otra operación fundamental en la conformación del acero. La norma ACI 318 "Building Code Requirements for Structural Concrete" estipula que el doblado debe realizarse de manera controlada para prevenir el agrietamiento o la fractura del acero (ACI, 2019). La norma también enfatiza que el doblado no debe realizarse a temperaturas bajas para evitar la fragilidad. A continuación, se presenta la Tabla 1.

Tabla 1: Requerimientos mínimos para el doblado de acero según el ACI 318

| Tipo de gancho estándar | Diámetro de la barra | Diámetro interior mínimo de doblado (mm) | N° de barra | Designación de barra | Diámetro (mm) | | |
|-------------------------|----------------------|--|------------------|----------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| Gancho de 90 grados | N° 10 a N° 25 | 6d _b | N° 10 | 3 | 9.5 | | |
| | | | N° 13 | 4 | 12.7 | | |
| | | | N° 16 | 5 | 15.9 | | |
| | | | N° 19 | 6 | 19.1 | | |
| | | | N° 22 | 7 | 22.2 | | |
| | | | N° 25 | 8 | 25.4 | | |
| | N° 29 a N° 36 | 8d _b | N° 29 | 9 | 28.6 | | |
| | | | N° 32 | 10 | 31.8 | | |
| | | | N° 36 | 11 | 34.9 | | |
| | | | N° 43 a N° 57 | 10d _b | N° 43 | 14 | 44.5 |
| | | | | | N° 57 | 18 | 57.2 |
| | | | | | Gancho de 180 grados | N° 10 a N° 25 | 6d _b |
| N° 13 | 4 | 12.7 | | | | | |
| N° 16 | 5 | 15.9 | | | | | |
| N° 19 | 6 | 19.1 | | | | | |
| N° 22 | 7 | 22.2 | | | | | |
| N° 25 | 8 | 25.4 | | | | | |
| N° 29 a N° 36 | 8d _b | N° 29 | 9 | 28.6 | | | |
| | | N° 32 | 10 | 31.8 | | | |
| | | N° 36 | 11 | 34.9 | | | |
| | | N° 43 a N° 57 | 10d _b | N° 43 | | 14 | 44.5 |
| | | | | N° 57 | | 18 | 57.2 |

FUENTE: ACI 318

Normas Peruanas

En el contexto peruano, las normas técnicas peruanas también proporcionan directrices para el corte y doblado de acero. La Norma Técnica Peruana NTP 341.031, por ejemplo, establece las pautas para el doblado y corte de barras de acero para hormigón armado (INACAL, 2016). Estas normas, alineadas con las normas internacionales, aseguran que los procesos se realicen de manera segura y eficiente.

Tabla 2: Dobladados mínimos de acero según la norma E060

| DIÁMETROS INTERIORES MÍNIMOS DE DOBLADO | |
|---|----------------------------|
| Diámetro de las barras | Diámetro mínimo de doblado |
| 1/4" a 1" | 6 db |
| 1 1/8" a 1 3/8" | 8 db |
| 1 11/16" a 2 1/4" | 10 db |

FUENTE: Norma E060

Además de ello, es necesario curvar las varillas de acero por diversas razones, como la creación de estribos. Los pliegues necesitan un diámetro apropiado para evitar cualquier daño al material de acero (ver Tabla 3). Por consiguiente, el Código de Construcción establece los

diámetros mínimos de curvatura (D) que fluctúan dependiendo si los pliegues se realizan a 90°, 135° o 180°.

Tabla 3: Diámetros de doblado

| Diámetro de Barra (db) | | Diámetro mínimo de Dobrado (D) | Distancia tubo a trampa (L) (mm.) | |
|------------------------|------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| (pulg.) | (mm) | (mm) | Para doblar bastones a 90° | Para doblar bastones a 180° |
| -- | 6 | 36 | 25 | 55 |
| -- | 8 | 48 | 30 | 70 |
| 3/8 | -- | 57 | 35 | 85 |
| -- | 12 | 72 | 50 | 110 |
| 1/2 | -- | 76 | 55 | 120 |
| 5/8 | -- | 95 | 65 | 150 |
| 3/4 | -- | 114 | 85 | 175 |
| 1 | -- | 152 | 115 | 235 |

Fuente: Aceros Arequipa

Así mismo para el armado de las columnas se tuvieron las siguientes consideraciones estipuladas en la Norma E.060:

- Cada barra no prees forzada debe ser confinada por estribos transversales con un tamaño mínimo especificado en función del diámetro de la barra. Se puede usar alambre corrugado o refuerzo electrosoldado equivalente.
- El espacio vertical entre los estribos no debe sobrepasar ciertos límites, basados en el diámetro de las barras longitudinales o de los estribos, o la dimensión transversal mínima del elemento.
- Los estribos deben organizarse de forma que todas las barras longitudinales tengan apoyo lateral proporcionado por un estribo. No se debe separar ninguna barra longitudinal más de 150 mm de una barra con soporte lateral.
- La distancia vertical desde el primer estribo hasta la parte superior de la estructura no debe ser mayor a la mitad del espacio entre estribos, lo mismo aplica para la distancia entre el último estribo y el refuerzo horizontal más bajo.

- En el caso de columnas con vigas en las cuatro caras, el último estribo puede ubicarse a no más de 75 mm debajo del refuerzo más bajo.
- Si se utilizan pernos de anclaje en las columnas, estos deben estar rodeados por un refuerzo lateral, el cual también debe circundar al menos cuatro barras verticales. Este refuerzo debe estar distribuido dentro de los primeros 125 mm desde la parte superior de la columna o pedestal.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En el transcurso de mi trayectoria profesional en la empresa ARQUIDEAS S.R.L., tuve la oportunidad de ocupar inicialmente el cargo de Coordinador General del Taller Metalmecánico, desde enero hasta septiembre de 2020. Mi responsabilidad principal en dicho puesto consistía en la coordinación directa con el residente de obra, supervisando y dirigiendo la instalación de estructuras metálicas para el proyecto Ciudad Sol de Retablo.

Posteriormente, en agosto de 2020, asumí la función de Supervisor del Banco de Acero Dimensionado, posición que desempeñé hasta marzo de 2023. En este cargo, mi labor principal era optimizar el uso del acero, simultáneamente garantizando la realización de controles de calidad rigurosos, con el fin de asegurar la entrega de un producto que cumpliera con los más altos estándares de excelencia.

En la actualidad, tengo el privilegio de liderar una planta de producción de postes de concreto armado, siempre bajo el auspicio de la empresa ARQUIDEAS S.R.L. Mi tarea consiste en supervisar y coordinar las operaciones diarias, garantizando la eficiencia y calidad de los productos finales.

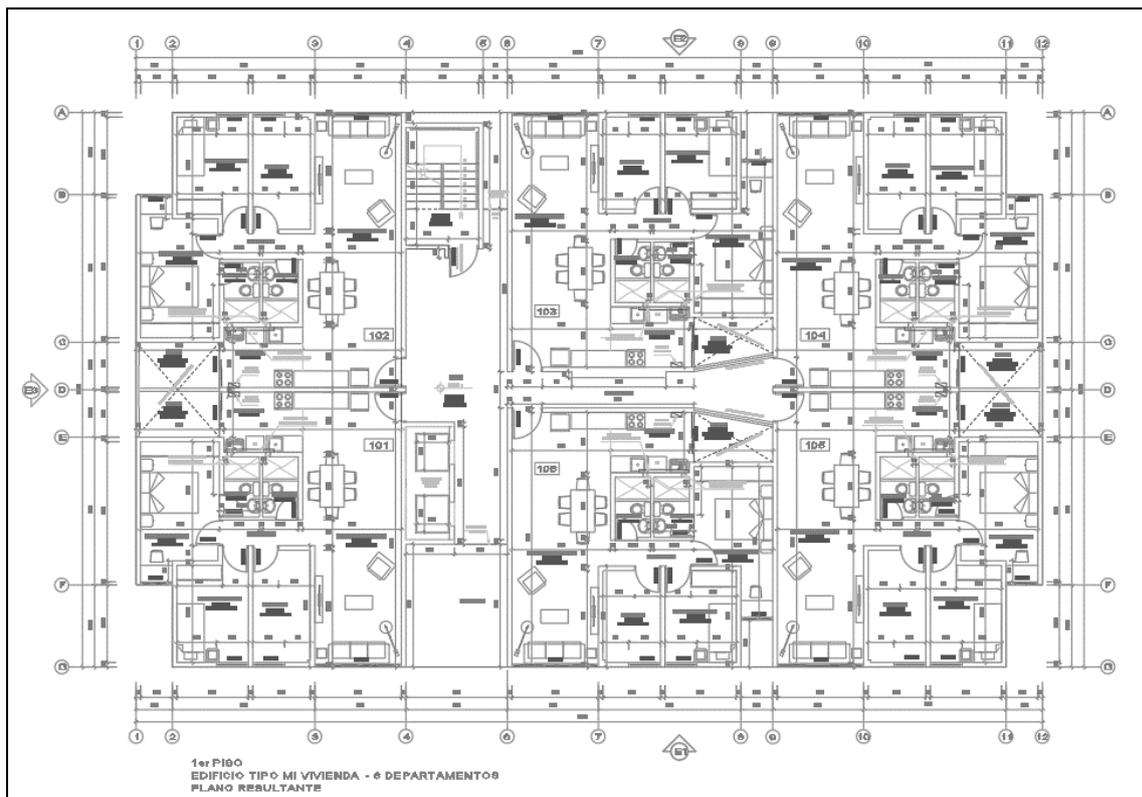
3.1. Desarrollo del proyecto

3.1.1. Datos del Proyecto.

El Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N se encuentra ubicado en la provincia de Piura, Perú, y fue ejecutado por la empresa ARQUIDEAS S.R.L. La construcción consistió en un edificio de 12 niveles más un cuarto de máquinas, en el que se llevaron a cabo diversas etapas de trabajo, incluyendo el diseño, la planificación, la fabricación y el montaje de las estructuras de acero. El proyecto abarcó áreas de trabajo como el corte, el doblado, el rotulado y el control de calidad del acero. Este proyecto fue parte de una serie de obras llevadas a cabo en Lima y otras provincias como Piura, Huánuco, Pasco, Pisco y Chiclayo.

El objetivo principal del proyecto era fabricar y suministrar el acero dimensionado necesario para la construcción del edificio, siguiendo las especificaciones técnicas y medidas proporcionadas en los planos y garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Para lograr esto, se estableció un plan de acción que incluía la coordinación con el residente de obra y el equipo de diseño, el desarrollo de la lista de acero dimensionado y su optimización mediante el uso de Excel y el programa Corte Certo, la solicitud de compra de materia prima y seguimiento de la entrega al taller, la supervisión del proceso de fabricación de acero en las áreas de corte, dobléz y rotulado, la realización de controles de calidad aleatorios para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la coordinación con el almacén central y la logística para el envío del acero dimensionado al lugar de construcción.

Figura 29: Plano de Arquitectura del proyecto Oasis



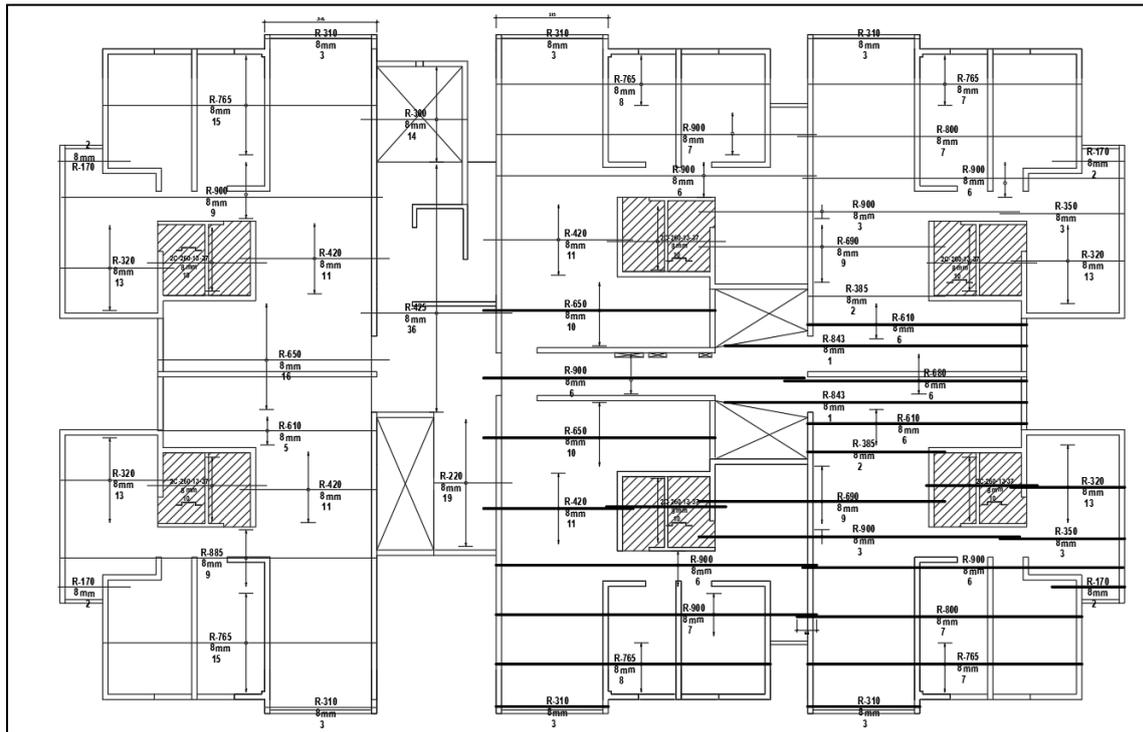
FUENTE: Elaboración Propia

3.1.2. Ingeniería de detalle

La ingeniería de detalle fue un aspecto crítico en el desarrollo del Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N. La etapa de ingeniería de detalle implicó el despiece de acero y planteamiento para el proyecto, conciliación de propuestas de despiece de acero con el residente de obra, elaboración de planos con leyendas para cada tipo de pieza a fabricar, y desarrollo de la lista de acero dimensionado utilizando Excel. Este proceso permitió al equipo de ARQUIDEAS S.R.L. identificar las necesidades específicas de cada proyecto y desarrollar soluciones a medida para satisfacer esas necesidades.

El proceso de despiece de acero fue llevado a cabo por un supervisor especializado, quien recibía los planos del proyecto y desarrollaba una propuesta de despiece de acero para ser conciliada con el residente de obra. Una vez que se alcanzaba un acuerdo, el supervisor enviaba un correo electrónico adjuntando el despiece de acero para la platea de cimentación. Este proceso de ingeniería de detalle permitió una comunicación fluida y eficiente entre las partes involucradas, garantizando que se cumplieran los objetivos del proyecto y se minimizaran los errores y retrabajos. A continuación, la Figura 30 muestra el resultado de la ingeniería de detalle antes mencionada.

Figura 30: Despiece de Acero de Losas del primer nivel



FUENTE: Elaboración Propia

3.1.3. Descripción de la situación existente

Antes de la implementación del proceso de optimización mediante el programa Corte Certo, se transcribían manualmente las piezas, generando errores y retrabajos. Esta situación dificultaba el proceso de fabricación de acero y generaba retrasos en la entrega de los materiales. Además, el control de calidad se realizaba de manera esporádica, lo que aumentaba la posibilidad de que los productos no cumplieran con las especificaciones técnicas requeridas.

La necesidad de mejorar la eficiencia y reducir errores en el proceso de fabricación de acero llevó a la adopción de nuevas tecnologías y enfoques de trabajo, como la implementación del programa Corte Certo y la creación de un cuadro de Excel específico para optimizar el proceso de optimización de acero.

3.1.4. Etapas de la experiencia

Las etapas de la experiencia en el Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N incluyeron:

3.1.4.1. Recepción de la solicitud de fabricación de acero dimensionado y planos del proyecto.

La recepción de la solicitud de fabricación de acero dimensionado y los planos del proyecto constituyen el punto de partida esencial en el proceso de supervisión y optimización del despiece de acero en cualquier obra de construcción. Esta etapa inicial es crucial para establecer una comunicación efectiva entre las partes involucradas y garantizar que todos los requerimientos técnicos y de diseño sean comprendidos y considerados en la planificación y ejecución del proyecto. Al recibir la solicitud de fabricación y los planos, los supervisores y profesionales encargados tienen la oportunidad de analizar detalladamente las especificaciones de los elementos a fabricar, identificar posibles retos y coordinar con los diferentes equipos de trabajo para llevar a cabo las actividades necesarias. De esta manera, se asegura un proceso eficiente, bien organizado y enfocado en la satisfacción de los requisitos del proyecto en términos de calidad, tiempo y costos.

3.1.4.2. Despiece de acero y conciliación con el residente de obra.

El despiece de acero y la conciliación con el residente de obra son etapas fundamentales en el proceso de supervisión y optimización del despiece de acero en el Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N. El despiece de acero implica el análisis y desglose de los planos de ingeniería para determinar las dimensiones, formas y cantidades de los diferentes elementos de acero que se requerirán en la construcción. Este proceso permite a los supervisores y profesionales involucrados en el proyecto planificar y organizar adecuadamente la fabricación y el suministro de acero dimensionado.

La conciliación con el residente de obra es un paso crucial en este proceso, ya que asegura que tanto el supervisor como el residente estén de acuerdo con las especificaciones

técnicas y las cantidades de acero necesarias para el proyecto. Esta etapa de comunicación y coordinación entre el supervisor y el residente permite identificar y resolver cualquier discrepancia o incompatibilidad en los requerimientos de acero, garantizando que los elementos fabricados cumplan con las expectativas y necesidades de la obra.

Al llevar a cabo el despiece de acero y la conciliación con el residente de obra de manera eficiente y efectiva, se logra una base sólida para el éxito del Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N, minimizando los riesgos de retrabajos, demoras y costos adicionales en la ejecución de la construcción.

3.1.4.3. Optimización del acero dimensionado utilizando Excel y Corte Certo.

En el Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N, la optimización del acero dimensionado fue un aspecto crucial para garantizar la eficiencia en el uso de materiales y la reducción de costos en el proceso de construcción. Para lograr esto, se utilizaron herramientas como Microsoft Excel y Corte Certo. Excel (ver Figura 31) permitió llevar a cabo un análisis detallado de los planos y calcular la longitud de corte de las varillas, teniendo en cuenta los descuentos por dobleces y otros aspectos técnicos. Posteriormente, se insertaron estos datos en una plantilla de Excel personalizada, que facilitó el proceso de optimización al calcular automáticamente las cantidades de varillas necesarias y la longitud de corte para cada diámetro y tipo de pieza. Por otro lado, el programa Corte Certo fue empleado para llevar a cabo la optimización del corte de acero, al recibir los datos procesados en Excel y generar un formato de corte de acero para cada diámetro diferente. Este enfoque permitió agilizar el proceso de optimización, reducir los errores y retrabajos, y garantizar un uso eficiente del acero dimensionado, contribuyendo de esta manera al éxito del proyecto en términos de tiempo, calidad y costos.

Figura 31: Plantilla de ordenamiento de datos en Excel

| TIPO | DIAMETRO | LONG. (cm) | CANT. | LONG. CORTA | TOTAL VIGAS | ITEM | DESCRIPCION | LONG. | CANT. | CODIGO A COPIAR EN BLOQUE DE NOTAS |
|------|----------|------------|-------|-------------|-------------|------|-------------|-------|-------|------------------------------------|
| C | 1/2 | 870 | 15 | 15 | 9000 | 1 | C 870 15 15 | 9000 | 10 | C870-15-15 |
| L | 1/2 | 370 | 20 | | 3900 | 2 | L 370 20 0 | 3900 | 10 | L370-20-0 |
| L | 1/2 | 370 | 20 | | 3900 | 3 | L 370 20 0 | 3900 | 7 | L370-20-0 |
| L | 1/2 | 370 | 20 | | 3900 | 4 | L 370 20 0 | 3900 | 5 | L370-20-0 |
| L | 1/2 | 610 | 20 | | 6300 | 5 | L 610 20 0 | 6300 | 18 | L610-20-0 |
| L | 1/2 | 610 | 20 | | 6300 | 6 | L 610 20 0 | 6300 | 4 | L610-20-0 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 7 | L 880 20 0 | 9000 | 10 | L880-20-0 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 8 | L 880 20 0 | 9000 | 4 | L880-20-0 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 9 | L 880 20 0 | 9000 | 18 | L880-20-0 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 10 | L 880 20 0 | 9000 | 7 | L880-20-0 |
| L | 1/2 | 880 | 20 | | 9000 | 11 | L 880 20 0 | 9000 | 5 | L880-20-0 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 12 | R 900 0 0 | 9000 | 10 | R900-0-0 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 13 | R 900 0 0 | 9000 | 14 | R900-0-0 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 14 | R 900 0 0 | 9000 | 36 | R900-0-0 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 15 | R 900 0 0 | 9000 | 8 | R900-0-0 |
| R | 1/2 | 900 | | | 9000 | 16 | R 900 0 0 | 9000 | 10 | R900-0-0 |
| L | 1/2 | 410 | 20 | 20 | 4300 | 17 | L 410 20 20 | 4300 | 5 | L410-20-20 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 18 | L 280 20 0 | 3000 | 17 | L280-20-0 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 19 | L 280 20 0 | 3000 | 5 | L280-20-0 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 20 | L 280 20 0 | 3000 | 39 | L280-20-0 |
| L | 1/2 | 280 | 20 | | 3000 | 21 | L 280 20 0 | 3000 | 4 | L280-20-0 |
| L | 1/2 | 510 | 20 | | 5300 | 22 | L 510 20 0 | 5300 | 6 | L510-20-0 |

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 32: Uso del Programa Corte Certo

| N | Identificación | Tamaño (mm) | Cantidad |
|---|----------------|-------------|----------|
| 1 | C870-15-15 | 9000 | 10 |
| 2 | L370-20-0 | 3900 | 10 |
| 3 | L370-20-0 | 3900 | 7 |
| 4 | L370-20-0 | 3900 | 5 |
| 5 | L610-20-0 | 6300 | 18 |
| 6 | L610-20-0 | 6300 | 4 |
| 7 | L880-20-0 | 9000 | 10 |
| 8 | L880-20-0 | 9000 | 4 |
| 9 | L880-20-0 | 9000 | 18 |

FUENTE: Elaboración Propia

Generación de órdenes de trabajo y solicitudes de compra de materia prima.

El proceso de supervisión del banco de acero dimensionado para el Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N, la generación de órdenes de trabajo y solicitudes de compra de materia

prima fue un aspecto crucial para garantizar la eficiente ejecución de las actividades de fabricación y optimización del despiece de acero.

La Figura 33 muestra una máquina estribadora, la cual es utilizada para fabricar estribos a partir de varillas de acero. Estos estribos son elementos fundamentales en la construcción de estructuras de hormigón armado, ya que proporcionan confinamiento lateral y resistencia al pandeo de las varillas longitudinales (Zhang & Wang, 2016). La generación de órdenes de trabajo y solicitudes de compra de materia prima para la producción de estribos aseguró que se contara con los recursos y equipos necesarios para cumplir con los requerimientos específicos del proyecto.

Figura 33: Maquina Estribadora



FUENTE: Elaboración Propia

En la Figura 34 se observa una máquina dobladora de aceros longitudinales, la cual es empleada para dar forma a las varillas de acero que serán utilizadas como refuerzo en las estructuras de hormigón armado (Huang et al., 2017). La correcta planificación y generación de órdenes de trabajo y solicitudes de compra de materia prima para la fabricación de aceros longitudinales permitió optimizar el proceso de producción y garantizar la calidad de los elementos fabricados.

Figura 34: Máquina dobladora de aceros longitudinales



FUENTE: Elaboración Propia

Finalmente, la Figura 35 presenta el resultado final de los estribos producidos mediante la máquina estribadora. Estos estribos cumplen con las especificaciones técnicas y medidas establecidas en los planos de ingeniería de detalle, garantizando el adecuado desempeño de las estructuras de hormigón armado (Zhang & Wang, 2016). La eficiente generación de órdenes de trabajo y solicitudes de compra de materia prima aseguró que se

contara con los insumos y equipos necesarios para producir estribos de alta calidad y de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Figura 35: Resultado final de los estribos



FUENTE: Elaboración Propia

3.1.4.4. Control de calidad y seguimiento de la producción.

La Figura 36 se muestra la verificación del doblado del gancho de acero, un proceso fundamental en el control de calidad de los elementos de acero dimensionado. Esta verificación se realiza para asegurar que los dobleces en las varillas de acero sean consistentes con las especificaciones establecidas en los planos y las normativas aplicables. Un correcto doblado del gancho de acero es esencial para garantizar la adecuada adherencia entre el acero y el hormigón, así como para asegurar la transferencia de cargas y la resistencia estructural en las estructuras de hormigón armado.

Figura 36: Verificación del doblez del gancho de acero



FUENTE: Elaboración Propia

La Figura 37 muestra otro aspecto importante del control de calidad y seguimiento de la producción en el Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N, que consiste en la verificación del ancho del gancho de la varilla para losa. Al igual que en la verificación del doblez, esta tarea asegura que los ganchos de las varillas cumplan con las dimensiones y tolerancias especificadas en los planos de ingeniería de detalle. De esta manera, se garantiza un adecuado funcionamiento de los elementos de acero en las losas de hormigón armado, evitando problemas estructurales y garantizando la seguridad y durabilidad de la obra. La realización de estas verificaciones a lo largo de todo el proceso de producción contribuye al cumplimiento de los estándares de calidad exigidos en el proyecto y minimiza el riesgo de retrabajos y costos adicionales.

Figura 37: Verificación del ancho del gancho de la varilla para losa



FUENTE: Elaboración Propia

3.1.4.5. Traslado del acero al almacén central y envío al lugar de construcción.

La Figura 38 representa el traslado del material con una máquina Telehandler. Esta maquinaria es esencial para facilitar el movimiento de las piezas de acero dimensionado, una vez que han sido fabricadas y verificadas en términos de control de calidad. La máquina Telehandler, con su capacidad de carga y versatilidad, permite una manipulación eficiente y segura del acero, minimizando los riesgos de daños y accidentes durante el proceso de traslado al almacén central. Una vez en el almacén, el acero dimensionado es organizado y preparado para su envío al lugar de construcción, donde será utilizado en la ejecución de la obra. La eficiencia en esta etapa del proceso es crucial para asegurar que los materiales lleguen a tiempo al sitio de construcción y se eviten demoras y costos adicionales en el proyecto.

Figura 38: Traslado del material con Maquina Telehanlter



FUENTE: Elaboración Propia

A lo largo de estas etapas, se implementaron mejoras en el proceso, como la automatización de la inserción de datos en Corte Certo utilizando un cuadro de Excel creado específicamente para optimizar el proceso.

3.1.5. Planeamiento del Objetivo

El objetivo principal del proyecto era fabricar y suministrar el acero dimensionado necesario para la construcción del Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N, siguiendo las especificaciones técnicas y medidas proporcionadas en los planos, y garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Para alcanzar este objetivo, se estableció un plan de acción que incluía la coordinación con el residente de obra y el equipo de diseño para recibir y revisar los planos del proyecto, el desarrollo de la lista de acero dimensionado y su optimización mediante el uso de Excel y el programa Corte Certo, la solicitud de compra de materia prima y seguimiento de la entrega al taller, la supervisión del proceso de fabricación de acero en las áreas de corte, doblado y rotulado, la realización de controles de calidad aleatorios para garantizar el cumplimiento de las especificaciones

técnicas y la coordinación con el almacén central y la logística para el envío del acero dimensionado al lugar de construcción.

3.1.6. Planificación del Objetivo

Para llevar a cabo el objetivo, se planificaron las siguientes acciones:

- Establecer una comunicación fluida y eficiente con el residente de obra y el equipo de diseño, asegurando que se compartan y revisen los planos del proyecto, así como las propuestas de despiece de acero y su conciliación.
- Desarrollar la lista de acero dimensionado utilizando Excel y optimizarla mediante el uso del programa Corte Certo, aplicando el cuadro de Excel creado específicamente para agilizar el proceso de inserción de datos en el programa.
- Implementar un sistema de control de calidad que permita realizar inspecciones aleatorias y garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en todas las etapas del proceso de fabricación del acero, desde el corte y doblado hasta el rotulado de las piezas.
- Coordinar la logística de compra y entrega de materia prima, asegurándose de que se disponga de la cantidad adecuada de acero y otros materiales necesarios para cumplir con los requerimientos del proyecto.
- Supervisar el proceso de fabricación de acero en las áreas de corte, doblado y rotulado, garantizando que se sigan las especificaciones técnicas y medidas proporcionadas en los planos, y que se cumplan los plazos de entrega establecidos.
- Coordinar con el almacén central y la logística para el envío del acero dimensionado al lugar de construcción, asegurándose de que los productos terminados se transporten de manera eficiente y segura.

- Realizar seguimiento y control de los avances del proyecto, manteniendo informados a los involucrados en el proceso y solucionando cualquier inconveniente que pueda surgir durante la ejecución del proyecto.
- Evaluar y aplicar mejoras en el proceso de fabricación y optimización del acero dimensionado, identificando áreas de oportunidad y ajustando las prácticas laborales para aumentar la eficiencia y reducir errores y retrabajos.

Con esta planificación, el objetivo de fabricar y suministrar el acero dimensionado necesario para la construcción del Proyecto Oasis de Piura - Block 15-N, siguiendo las especificaciones técnicas y medidas proporcionadas en los planos y garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos, se abordó de manera estructurada y eficiente, permitiendo el éxito en la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1. Resultado del despiece de acero con el uso del software Corte Certo

A continuación, se describirán los resultados obtenidos mediante el uso del programa Corte Certo. Se presentará como ejemplo el proceso completo del despiece de la losa del primer y segundo nivel, mientras que para las demás losas se mostrarán únicamente los resultados y el desperdicio generado.

4.1.1. Ejemplo de corte de acero para las losas de los niveles 1er y 2do

De acuerdo con lo mostrado en Tabla 4 el proyecto necesitará de las siguientes piezas para el correspondiente armado de las losas en los niveles 1,2 y 3.

Tabla 4: Piezas necesarias para el armado de Losa 1 ,2 y 3

| N | Identificació n | Tamaño (mm) |
|----|--------------------|-------------|
| 1 | R150-0-0 | 1500 |
| 2 | R180-0-0 | 1800 |
| 3 | R150-0-0 | 1500 |
| 4 | R180-0-0 | 1800 |
| 5 | R180-0-0 | 1800 |
| 6 | R180-0-0 | 1800 |
| 7 | R300-0-0 | 3000 |
| 8 | R150-0-0 | 1500 |
| 9 | R180-0-0 | 1800 |
| 10 | R180-0-0 | 1800 |
| 11 | R180-0-0 | 1800 |
| 12 | R450-0-0 | 4500 |

FUENTE: Elaboración Propia

Es importante tener en cuenta el número de varillas disponibles para llevar a cabo el despiece de acero de manera adecuada como se muestra en la Tabla 5

Tabla 5: Número de varillas inicial previo al despiece de losas 1,2 y 3

| N | Identificación | Tamaño (mm) | Cantidad |
|---|-----------------------------|-------------|----------|
| 1 | VARILLAS DE 1/2" X 9 MTS | 9000 | 25000 |

FUENTE: Elaboración Propia

A partir de estos datos y con ayuda del programa Corte Certo se procedió a dimensionar las barras de acero de forma óptima como se aprecia en la Tabla 6.

Tabla 6: Resumen de Secuencia de Corte

| N | Barra utilizada (mm) | Qty | Secuencia de corte: (mm [Cdad.]) | Sobra (mm) |
|--------------------------|----------------------|-----|---|-------------|
| 1 | 9000 | 2 | 4500 (R450-0-0) 4500 (R450-0-0) | 0 |
| 2 | 9000 | 1 | 3000 (R300-0-0) 3000 (R300-0-0) 3000 (R300-0-0) | 0 |
| 3 | 9000 | 1 | 3000 (R300-0-0) 1800 (R180-0-0) 1800 (R180-0-0) 1800 (R180-0-0) | 600 |
| 4 | 9000 | 26 | 1800 (R180-0-0) 1800 (R180-0-0) 1800 (R180-0-0) 1800 (R180-0-0) 1800 (R180-0-0) | 0 |
| 5 | 9000 | 1 | 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) | 0 |
| 6 | 9000 | 1 | 1800 (R180-0-0) 1800 (R180-0-0) 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) | 900 |
| 7 | 9000 | 1 | 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) 1500 (R150-0-0) | 4500 |
| Desperdicio Total | | | | 6000 |

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la Tabla 6 se obtuvo un desperdicio de acero de 6000 mm, sin embargo, comparando el rendimiento total del corte como se muestra en Tabla 7, se obtuvo un rendimiento del 97.98% lo cual indica que el corte fue óptimo.

Tabla 7: Rendimiento de los cortes para la Losa del 1er y 2do nivel

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Secuencias de cortes: | 7 |
| Barras utilizadas | 33 |
| Longitud total de las barras usadas | 297000 mm |
| Piezas cortadas | 155 (100.00 %) |
| Longitud total de las piezas cortadas | 291000 mm |
| Rendimiento general | 97.98 % |

FUENTE: Elaboración Propia

4.1.2. Rendimiento de Corte de Acero para Losas

La Tabla 8 proporciona información detallada sobre el corte de acero en diferentes diámetros, presentando secuencias de cortes, barras utilizadas, longitud total de las barras, piezas cortadas, longitud total de las piezas, rendimiento general y niveles correspondientes. Los datos muestran la eficiencia del proceso, la cantidad de material utilizado y los resultados obtenidos, brindando una visión completa del rendimiento y las especificaciones del corte de acero en cada secuencia y diámetro para las losas ejecutadas en el proyecto.

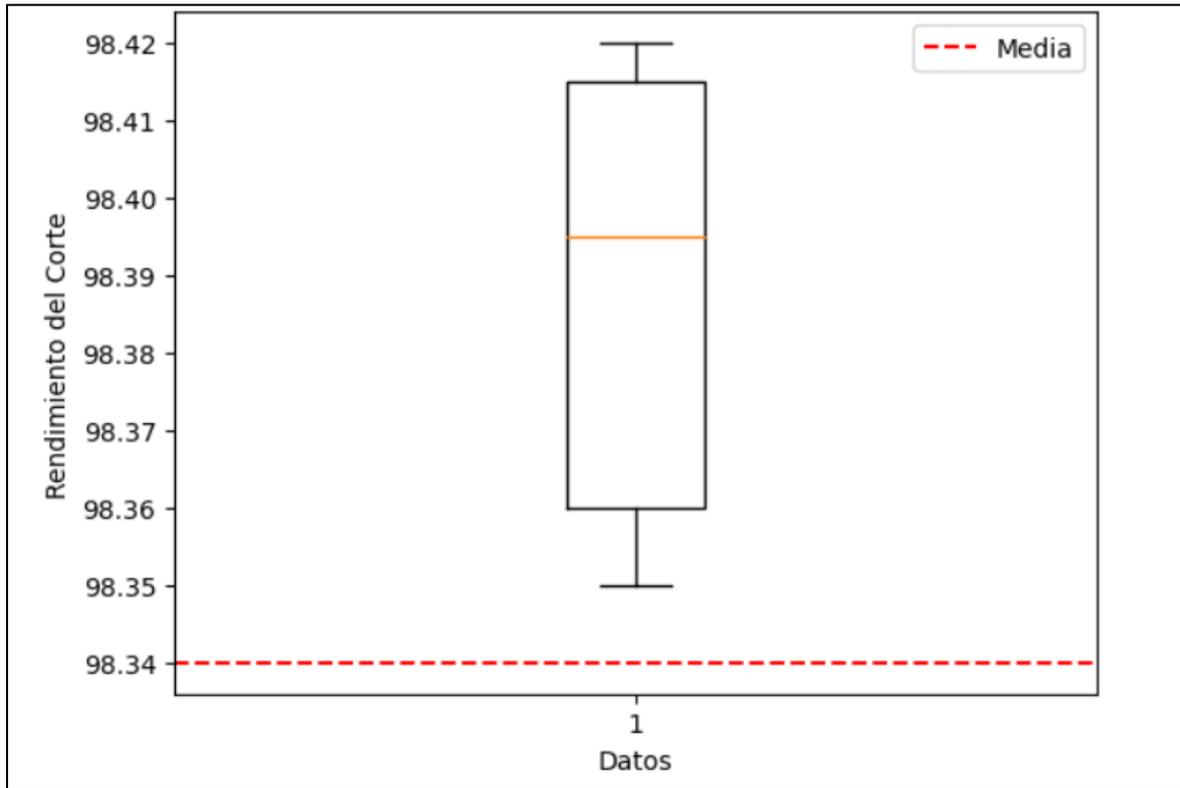
Tabla 8: Tabla Resumen de los Rendimientos de corte para Losas

| Diámetro | Acero 1/2" | Acero 8mm | | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|---------|-----------|-------------|---------|
| | | | | | | |
| Secuencias de cortes: | 7 | 81 | 62 | 122 | 125 | 83 |
| Barras utilizadas | 33 | 885 | 801 | 884 | 888 | 903 |
| Longitud total de las barras usadas | 297000 | 7965000 | 7209000 | 7956000 | 7992000 | 8127000 |
| Piezas cortadas | 155 | 2877 | 2285 | 2877 | 2917 | 2951 |
| Longitud total de las piezas cortadas | 291000 | 7837850 | 7095050 | 7827630 | 7860230 | 8005110 |
| Rendimiento general | 97.98% | 98.40% | 98.42% | 98.39% | 98.35% | 98.50% |
| Niveles | 1er al 6to | 1er al 6to | 3er-5to | 4to y 6to | 7mo al 11vo | 12vo |

FUENTE: Elaboración Propia

Así mismo, se realizó un diagrama de caja para los valores del rendimiento general con el objetivo de verificar su tendencia obteniendo como resultados el diagrama mostrado en la Figura 39.

Figura 39: Diagrama de Caja para los rendimientos de los Cortes en Losas



Fuente: Elaboración Propia

A partir de los resultados mostrados en la Figura 39, se aprecia que la media está por debajo de los bigotes en un diagrama de caja, indica que la distribución de los datos es asimétrica hacia la derecha. En otras palabras, la mayoría de los valores están concentrados en el lado derecho del gráfico, mientras que algunos valores más altos se extienden hacia la derecha como valores atípicos. En el contexto de los porcentajes de rendimiento, si la media está por debajo de los bigotes, significa que la mayoría de los porcentajes se encuentra en el extremo superior del rango, lo cual es positivo, ya que indica una alta eficiencia en el proceso de corte.

4.1.3. Rendimiento de Corte de Acero para Muros

La Tabla 9 presenta un resumen de los rendimientos de corte para muros, detallando los datos relacionados con el diámetro del acero utilizado, las secuencias de cortes, las barras

utilizadas, la longitud total de las barras, las piezas cortadas, la longitud total de las piezas, el rendimiento general y los niveles correspondientes. Estos datos ofrecen una visión integral de los resultados obtenidos en el proceso de corte para diferentes diámetros de acero, mostrando la cantidad de material utilizado, la eficiencia del proceso y las especificaciones de corte en cada secuencia y nivel. A través de estos números, es posible evaluar la optimización de recursos y la calidad del corte realizado en los muros.

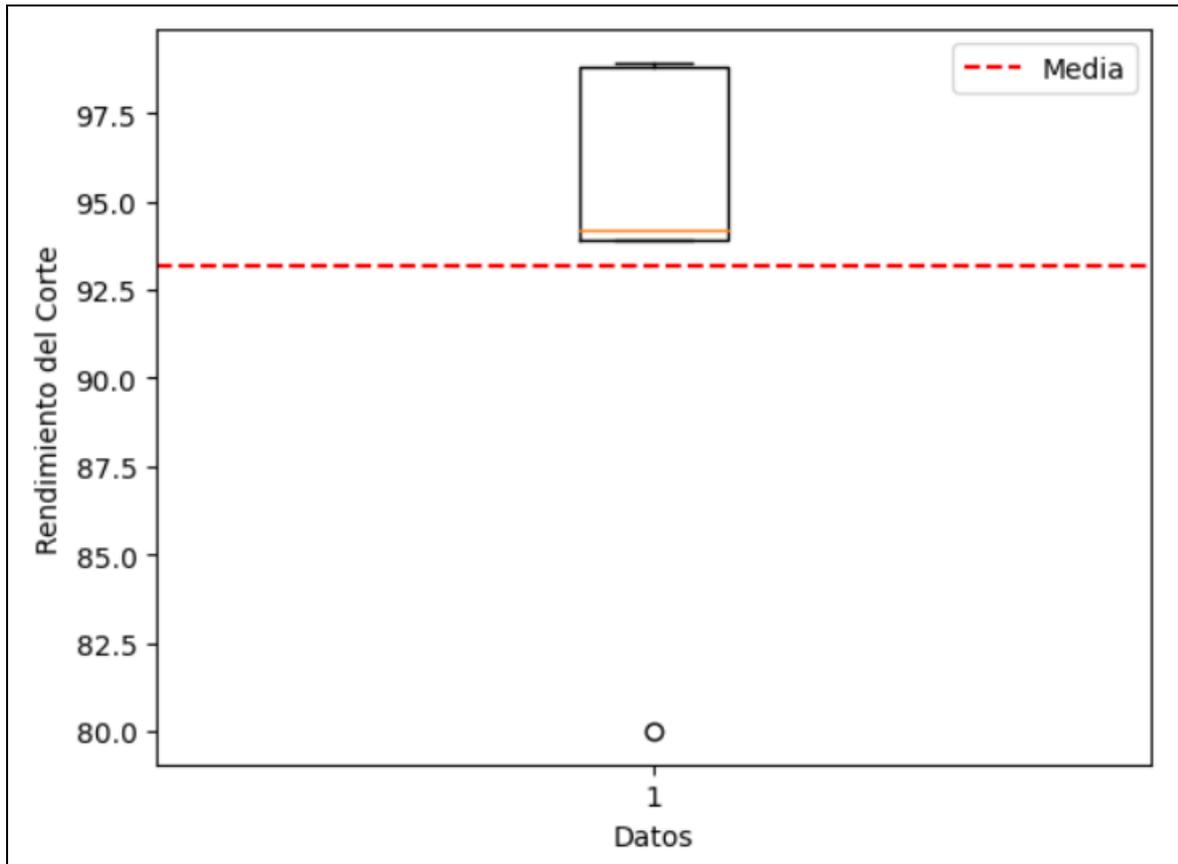
Tabla 9: Resumen de los Rendimientos de Corte para Muros

| Diámetro | Acero de 1/2" | | Acero de 3/8" | | |
|---------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|---------|---------|
| | | | | | |
| Secuencias de cortes: | 1 | 5 | 39 | 43 | 28 |
| Barras utilizadas | 153 | 533 | 643 | 676 | 623 |
| Longitud total de las barras usadas | 1377000 | 4797000 | 5787000 | 6084000 | 5607000 |
| Piezas cortadas | 306 | 1065 | 1914 | 1987 | 1867 |
| Longitud total de las piezas cortadas | 1101600 | 4517100 | 5724600 | 6010320 | 5265010 |
| Rendimiento general | 80% | 94.17% | 98.92% | 98.79% | 93.90% |
| Niveles | 1er,2do,4to y 6to | 3er- 5to | 7mo, 8vo, 9no, 10mo | 11vo | 12vo |

Fuente: Elaboración Propia

De la misma forma a la realizada para la evaluación de rendimientos en losas se procedió a elaborar un diagrama de caja con los rendimientos generales como se muestra en la Figura 40.

Figura 40: Diagrama de Caja Rendimiento de Corte en Muros



FUENTE: Elaboración Propia

De la Figura 40 se puede apreciar los bigotes son cortos y hay un dato por debajo de la media, esto podría indicar que existe un rendimiento bajo o inferior en comparación con el promedio general. El valor atípico o inusualmente bajo podría representar una situación particular en la que se obtuvo un rendimiento significativamente más bajo de lo esperado.

Además, la tendencia de la mediana a irse hacia el bigote inferior sugiere que una parte importante de los rendimientos se encuentra en el extremo inferior del espectro, lo que indica que algunos cortes obtuvieron resultados más bajos en términos de eficiencia. Esto podría implicar que hubo ciertos casos en los que el proceso de corte no fue tan efectivo como en otros, lo que resultó en un rendimiento general más bajo.

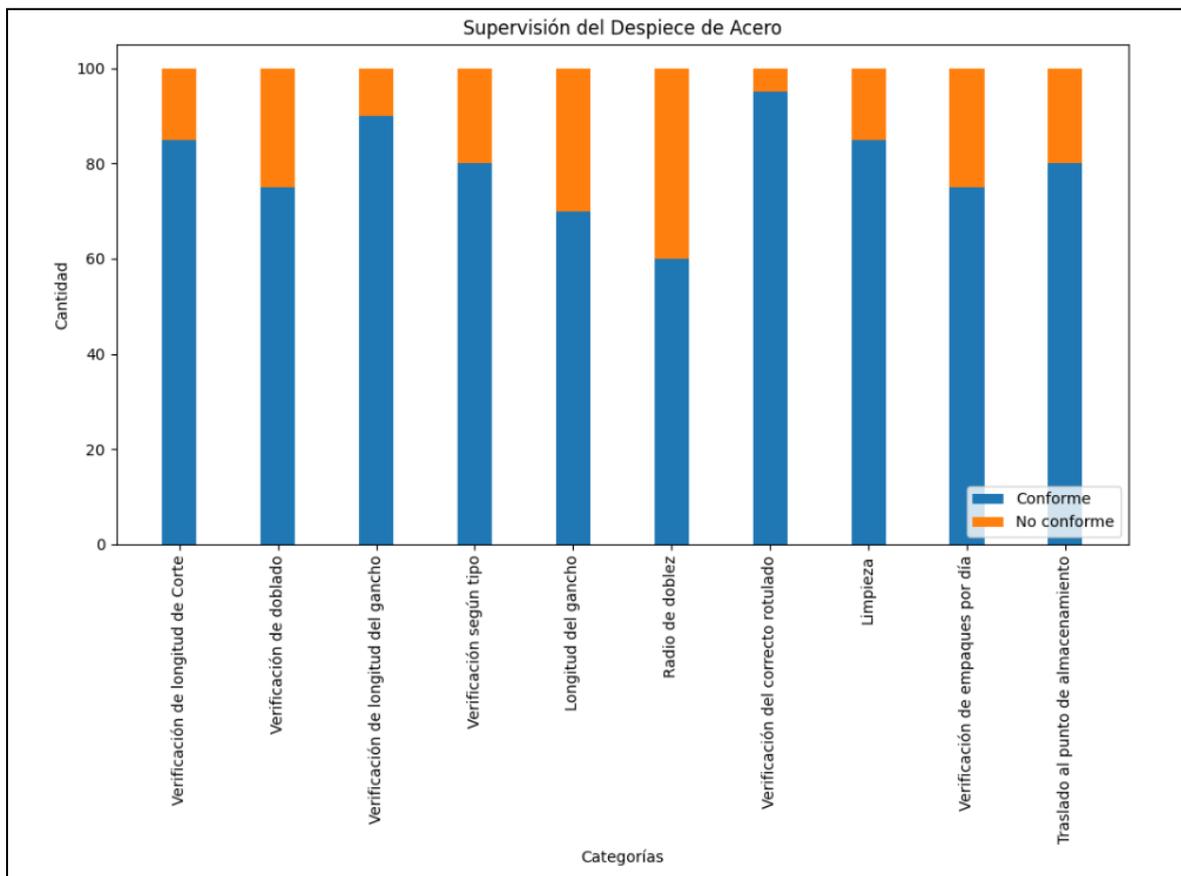
4.2. Supervisión del Despiece de Acero

La Supervisión del Despiece de Acero es crucial en el proceso de producción y garantizar la calidad del producto final. Para analizar y evaluar este proceso, se recopilaron datos diarios a partir de formularios específicos que se pueden encontrar en el ANEXO. Estos formularios permitieron obtener información detallada sobre diferentes aspectos relacionados con la verificación y conformidad de las etapas de corte y doblado del acero. A continuación, se muestran imágenes del proceso de supervisión.

4.2.1. Resumen de los resultados obtenidos de la supervisión

Los resultados obtenidos de la supervisión del despiece de acero revelan información valiosa sobre la calidad y conformidad del proceso como se puede apreciar en la Figura 41.

Figura 41: Supervisión del Despiece de Acero



FUENTE: Elaboración Propia

En general, se observa que la mayoría de las categorías presentan un alto porcentaje de piezas conformes, lo cual es alentador y demuestra que el proceso de corte y doblado se realiza de manera eficiente y precisa. Por ejemplo, en la verificación de longitud de corte, se registró un 85% de piezas conformes, lo que indica que la gran mayoría cumple con las dimensiones requeridas. Del mismo modo, la verificación del correcto rotulado mostró un 95% de conformidad, lo que evidencia un adecuado etiquetado y trazabilidad de las piezas. Estos resultados indican que se han implementado medidas efectivas de control de calidad en estas áreas y que el proceso está funcionando de manera satisfactoria.

Sin embargo, también se identificaron algunas áreas de mejora. Por ejemplo, en la verificación de doblado se registró un 25% de piezas no conformes, lo que indica que existe margen para mejorar la precisión en esta etapa. Asimismo, en la verificación de empaques por día se observó un 25% de no conformidad, lo que sugiere que se deben reforzar los estándares de embalaje para asegurar la protección adecuada de las piezas durante su transporte y almacenamiento. Estos hallazgos resaltan la importancia de seguir supervisando y mejorando continuamente el proceso de despiece de acero, con el objetivo de garantizar la calidad y la satisfacción del cliente. Con base en estos resultados, se pueden tomar acciones correctivas específicas para fortalecer las áreas que requieren atención y mantener la excelencia en las áreas que ya presentan altos niveles de conformidad.

4.3. Supervisión de la Calidad de las piezas finales

La supervisión de la calidad de las piezas finales es un aspecto crucial en cualquier proceso del despiece de acero. Es así como se optó por usar a la herramienta R chart la cual es una herramienta estadística que permite visualizar y monitorear la variabilidad en la producción de las piezas. El R chart consiste en trazar la variación entre las mediciones individuales de las piezas en relación con los límites de control establecidos. Esto proporciona una visión clara de la estabilidad del proceso y ayuda a identificar cualquier

desviación o patrón no deseado en la producción. El R chart permite identificar rápidamente si las piezas finales están dentro de los límites de control establecidos, lo que indica una producción estable y consistente. Además, si se detecta una variabilidad excesiva o fuera de los límites de control, es posible que se requieran ajustes en el proceso para mejorar la calidad y reducir la variabilidad. Este análisis de la variación de las piezas finales es esencial para garantizar la conformidad con los estándares de diseño y los requisitos del cliente.

A continuación, se muestra La Tabla 10 que presenta datos relacionados con la descripción, tipo, diámetro, ubicación y día de verificación de una serie de piezas. Además, se incluyen mediciones de longitud de corte y dobléz, así como la variación correspondiente para cada parámetro. Las piezas pertenecen al tipo L-80-10-8mm y se encuentran ubicadas en bastones. Los registros de verificación se realizaron durante el día 1 de una losa. En total, se evaluaron 20 piezas. En cuanto a la longitud de corte, se observa que todas las mediciones se mantienen constantes en 88 cm, excepto en un caso donde se registra una variación de 0.2 cm. Esto sugiere que la longitud de corte se mantiene dentro de los límites esperados en la mayoría de las piezas.

Tabla 10: Resumen de Control de Calidad en Losas

| DESCRIPCION | TIPO | DI | UBICACIÓN | DIA | TOTAL | LONG. CORTE | VERIFICACION | Variación | DOBLEZ LONG. | DOBLEZ | Variación |
|--------------|------|-----|-----------|------------|-------|-------------|--------------|-----------|--------------|---------|-----------|
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 20 | 88 cm | 88.2 cm | 0.20 | 10 cm | 10.1 cm | 0.10 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 10 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 24 | 88 cm | 88.1 cm | 0.10 | 10 cm | 10.2 cm | 0.20 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 46 | 88 cm | 88.3 cm | 0.30 | 10 cm | 10.2 cm | 0.20 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 30 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 14 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 20 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 9.8 cm | -0.20 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 10 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 10.6 cm | 0.60 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 24 | 88 cm | 88.5 cm | 0.50 | 10 cm | 10.2 cm | 0.20 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 46 | 88 cm | 88.6 cm | 0.60 | 10 cm | 10.3 cm | 0.30 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 30 | 88 cm | 88.1 cm | 0.10 | 10 cm | 10.4 cm | 0.40 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 14 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 10.1 cm | 0.10 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 20 | 88 cm | 88.3 cm | 0.30 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 10 | 88 cm | 88.3 cm | 0.30 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 24 | 88 cm | 88.5 cm | 0.50 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 46 | 88 cm | 88.3 cm | 0.30 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 30 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 10.0 cm | 0.00 |
| L-80-10--8mm | L | 8mm | BASTONES | DIA 1-LOSA | 14 | 88 cm | 88.0 cm | 0.00 | 10 cm | 10.1 cm | 0.10 |

FUENTE: Elaboración Propia

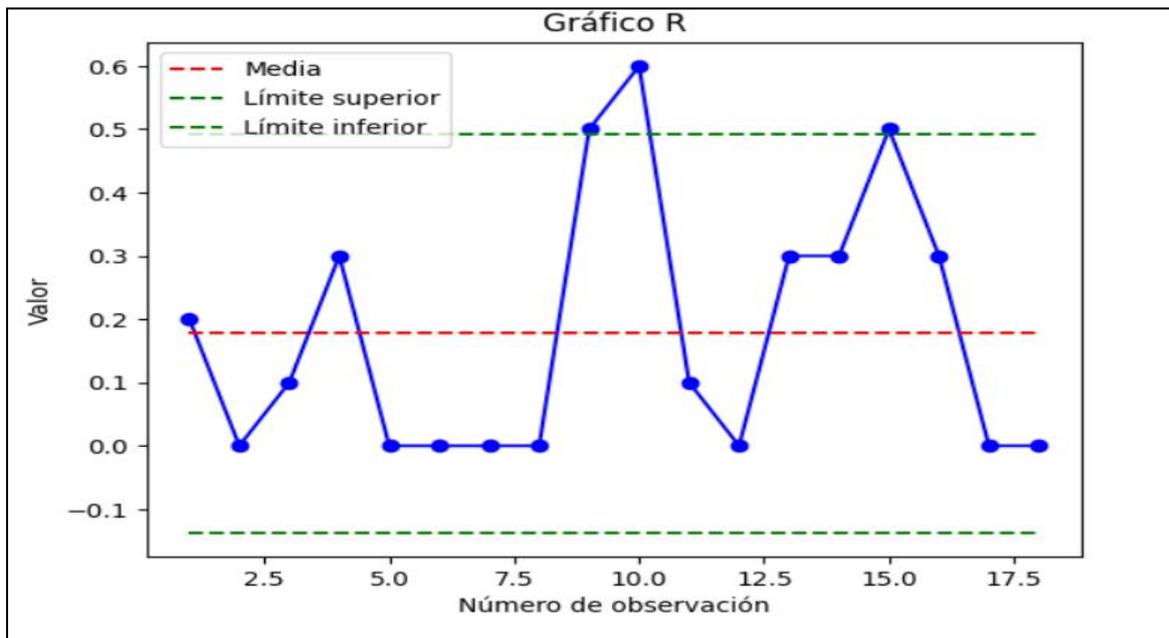
En relación con el dobléz, la longitud se mantiene constante en 10 cm en la mayoría de las piezas, con algunas variaciones menores. Sin embargo, se destaca un caso con una variación de 0.6 cm, lo que indica una diferencia significativa en el dobléz de esa pieza en particular.

Estos datos son importantes para evaluar la variabilidad en las mediciones de las piezas finales y realizar un análisis más detallado mediante la herramienta R chart. Este gráfico permitirá visualizar y controlar la variación en las mediciones a lo largo del tiempo, lo que ayudará a identificar patrones, tendencias y posibles mejoras en el proceso de producción.

Del mismo modo, la Figura 42 nos muestra que hay varios valores por encima del límite superior y del límite inferior, esto podría indicar la presencia de variación fuera de

control en el proceso. El límite superior y el límite inferior representan los umbrales establecidos para determinar si el proceso se mantiene dentro de límites aceptables de variabilidad. Cuando varios valores se encuentran por encima del límite superior, sugiere que existen observaciones que están significativamente por encima del promedio y que la variabilidad del proceso es mayor de lo esperado. Esto podría indicar una variación especial o causas asignables que están afectando negativamente el proceso y generando resultados inusuales o fuera de especificación. Del mismo modo, si hay varios valores por debajo del límite inferior, puede implicar que existen observaciones que están significativamente por debajo del promedio y que el proceso está experimentando una variabilidad excesiva. Esto también puede indicar la presencia de causas asignables que están afectando negativamente el rendimiento del proceso y produciendo resultados anómalos.

Figura 42: Grafica R Control de Calidad de Acero en Losas



Fuente: Elaboración Propia

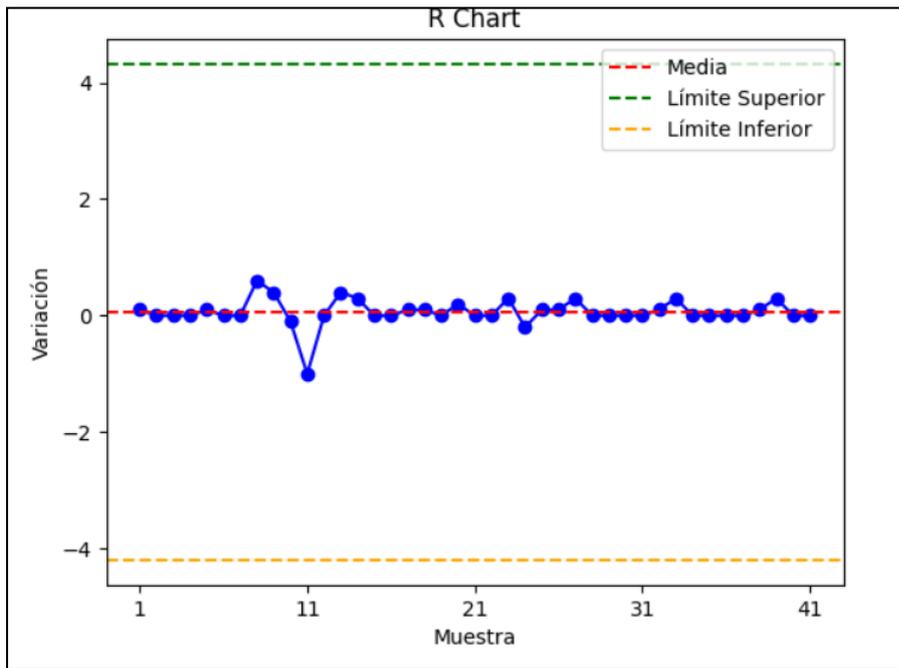
Por otro lado, en la Tabla 11 se aprecian los resultados del control de calidad de muros. Al igual que para losas se realizó un gráfico R como se aprecia en la Figura 43

Tabla 11: Resumen del resultado del control de calidad en Acero para Muros

| DESCRIPCION | TIPO | A | B | DI | UBICACIÓN | TOTAL | LONGITUD | VERIFICACIÓN | Variación | GANCHO | verificación | Variación |
|-------------|------|----|----|-----|-----------|-------|----------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M2 | 104 | 20 cm | 20.1 cm | 0.10 | 8 cm | 7.6 cm | -0.40 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M7 | 52 | 20 cm | 20.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M1 | 13 | 20 cm | 20.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M10 | 26 | 20 cm | 20.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M2 | 52 | 20 cm | 20.1 cm | 0.10 | 8 cm | 8.1 cm | 0.10 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M5 | 52 | 20 cm | 20.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.2 cm | 0.20 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M7 | 26 | 20 cm | 20.0 cm | 0.00 | 8 cm | 7.9 cm | -0.10 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M8 | 26 | 20 cm | 20.6 cm | 0.60 | 8 cm | 7.5 cm | -0.50 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M1 | 13 | 20 cm | 20.4 cm | 0.40 | 8 cm | 7.8 cm | -0.20 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M10 | 26 | 20 cm | 19.9 cm | -0.10 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M2 | 52 | 20 cm | 19.0 cm | -1.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M5 | 52 | 20 cm | 20.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M7 | 26 | 20 cm | 20.4 cm | 0.40 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-20-10-8mm | E | 20 | 10 | 8mm | M8 | 26 | 20 cm | 20.3 cm | 0.30 | 8 cm | 7.8 cm | -0.20 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M1 | 130 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 7.9 cm | -0.10 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M11 | 65 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M12 | 78 | 25 cm | 25.1 cm | 0.10 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M2 | 182 | 25 cm | 25.1 cm | 0.10 | 8 cm | 7.8 cm | -0.20 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M3 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 7.8 cm | -0.20 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M6 | 52 | 25 cm | 25.2 cm | 0.20 | 8 cm | 7.9 cm | -0.10 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M7 | 52 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 7.8 cm | -0.20 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M1 | 65 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M10 | 26 | 25 cm | 25.3 cm | 0.30 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M13 | 26 | 25 cm | 24.8 cm | -0.20 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M2 | 91 | 25 cm | 25.1 cm | 0.10 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M3 | 26 | 25 cm | 25.1 cm | 0.10 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M4 | 52 | 25 cm | 25.3 cm | 0.30 | 8 cm | 7.6 cm | -0.40 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M5 | 91 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 7.8 cm | -0.20 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M6 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 7.9 cm | -0.10 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M7 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M8 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M9 | 26 | 25 cm | 25.1 cm | 0.10 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M1 | 65 | 25 cm | 25.3 cm | 0.30 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M10 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M14 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M2 | 91 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M5 | 91 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M6 | 26 | 25 cm | 25.1 cm | 0.10 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M7 | 26 | 25 cm | 25.3 cm | 0.30 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M8 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |
| E-25-10-8mm | E | 25 | 10 | 8mm | M9 | 26 | 25 cm | 25.0 cm | 0.00 | 8 cm | 8.0 cm | 0.00 |

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 43: R Chart para Acero Longitudinal en Muros



FUENTE: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos del R chart muestran que todas las mediciones de variación caen dentro de los límites establecidos. Esto indica que el proceso de producción se mantiene estable y consistente, sin presentar variaciones significativas fuera de los rangos aceptables. Esta es una señal positiva, ya que sugiere que las piezas finales están siendo fabricadas de acuerdo con los estándares y requisitos establecidos. Cuando todas las mediciones de variación se encuentran dentro de los umbrales, se refuerza la confianza en la capacidad del proceso para mantener una producción constante y controlada. Esto implica que las desviaciones en las mediciones son mínimas y que las piezas finales tienen una alta probabilidad de cumplir con las especificaciones y requisitos de calidad.

En consecuencia, estos resultados indican una buena estabilidad del proceso y un nivel de control adecuado en la variabilidad de las mediciones. Es importante destacar que mantener las mediciones dentro de los umbrales establecidos es esencial para garantizar la calidad y la consistencia de las piezas finales.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

En el análisis de rendimiento de corte de acero para losas y muros, se observó una alta eficiencia en los procesos de corte, con la mayoría de los porcentajes de rendimiento en el extremo superior del rango. Esto evidencia una óptima utilización de los recursos y una eficiencia del proceso de corte.

A pesar de los resultados generales positivos, se observaron situaciones particulares en las que el rendimiento fue significativamente más bajo de lo esperado, especialmente en el rendimiento de corte para muros. Esto resalta la necesidad de realizar una investigación más profunda en estas áreas para identificar y corregir cualquier factor que pueda estar afectando negativamente el rendimiento.

Los resultados de la supervisión del despiece de acero demuestran un alto porcentaje de piezas conformes, lo que indica un proceso eficiente y preciso. Sin embargo, algunas áreas como la verificación del doblado y la verificación de empaques por día mostraron márgenes de mejora.

Los datos del R Chart mostraron algunas variaciones en el proceso que estaban fuera de control, especialmente en la producción de losas. Esto indica la necesidad de un monitoreo más estrecho y posiblemente la implementación de medidas correctivas para reducir la variabilidad y mejorar la calidad de la producción.

La calidad de la supervisión del despiece de acero fue efectiva y eficiente, aunque hay un margen significativo para mejorar la precisión en la etapa de doblado y embalaje. El análisis reveló que aunque la mayoría de las categorías presentaron un alto porcentaje de piezas conformes, en la verificación de doblado y empaquetado se registró una considerable cantidad de piezas no conformes. Esto indica la necesidad de mejoras en estas áreas para reducir las no conformidades y garantizar una mayor eficiencia en el proceso.

Los resultados obtenidos del R chart mostraron que todas las mediciones de variación cayeron dentro de los límites establecidos para el control de calidad de los muros. Este hallazgo indica que el proceso de producción se mantiene estable y consistente, sin presentar variaciones significativas fuera de los rangos aceptables. Esta es una señal positiva que sugiere que las piezas finales están siendo fabricadas de acuerdo con los estándares y requisitos establecidos.

En contraste, los resultados del R chart para las losas indicaron que hubo una variabilidad significativa fuera de los límites de control, lo que sugiere la necesidad de investigar y abordar las causas de dicha variabilidad. Este hallazgo podría indicar la presencia de causas asignables que están afectando negativamente el proceso de producción de las losas, resultando en mediciones que caen fuera de los rangos aceptables. Por lo tanto, se requiere una intervención y ajustes en el proceso para mejorar la calidad y reducir la variabilidad en la producción de las losas.

RECOMENDACIONES

Realizar un análisis más detallado de las situaciones en las que el rendimiento fue significativamente más bajo de lo esperado. Identificar y corregir cualquier factor que pueda estar afectando negativamente el rendimiento.

Mejorar la precisión en la etapa de doblado, ya que se registró un 25% de piezas no conformes en esta área. Podría ser útil implementar medidas de control adicionales o proporcionar formación adicional al personal de producción para mejorar la precisión.

Reforzar los estándares de embalaje para asegurar la protección adecuada de las piezas durante su transporte y almacenamiento. Esto podría incluir la implementación de nuevos procedimientos de embalaje o la formación del personal en mejores prácticas de embalaje.

Implementar un monitoreo más estrecho del proceso de producción, particularmente en la producción de losas. Considerar la posibilidad de utilizar herramientas estadísticas avanzadas para identificar patrones y tendencias, y utilizar estos datos para implementar medidas correctivas que reduzcan la variabilidad y mejoren la calidad.

Continuar con la supervisión y la mejora continua del proceso de despiece de acero, con el objetivo de garantizar la calidad y la satisfacción del cliente. Este enfoque proactivo permitirá a la empresa mantener altos niveles de conformidad y responder rápidamente a cualquier problema que pueda surgir.

Considerar la realización de auditorías periódicas de control de calidad para garantizar que se mantengan los altos estándares de producción. Esto puede ayudar a identificar cualquier problema emergente y permitir una respuesta rápida para corregir cualquier problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Akter, M., Khan, M. N. A., & Hossain, M. A. (2017). Optimization of steel frame structures using artificial neural network and particle swarm optimization. *Engineering Structures*, 152, 75-86.
- Dong, J., Zhao, Y., & Wang, Q. (2019). Optimization of steel cutting process based on data-driven methods. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 30(4), 1657-1670.
- Ghosh, P., & Paul, S. (2018). A genetic algorithm approach for optimization of steel bar cutting schedule. *Journal of Manufacturing Systems*, 47, 39-53.
- Rao, S. R., & Prasad, D. S. (2020). Quality control and inspection of steel structures: a case study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 37(3), 499-514.
- Sari, A. M., & Naeini, H. M. (2021). Optimizing the steel bar cutting process using the modified particle swarm optimization algorithm. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124468.
- Sánchez, A., Castañeda, J., & Porras, F. (2018). Análisis de factores que influyen en la optimización del proceso de corte de acero en proyectos de construcción en Lima, Perú. *Revista de Ingeniería Civil y Construcción*, 12(2), 34-46.
- García, P., & Ramírez, M. (2019). Optimización del proceso de producción de acero en la industria de la construcción: un enfoque basado en la metodología Lean. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 11(1), 1-13.
- Carrasco, E., & Vargas, J. (2020). Evaluación del control de calidad en la fabricación de elementos de acero en proyectos de construcción en Lima, Perú. *Revista de Ingeniería y Construcción*, 15(3), 88-101.
- Quispe, L., & Torres, G. (2021). Implementación de tecnologías de corte automatizado en la producción de acero para la optimización del despiece en proyectos de construcción en Lima, Perú. *Revista de Tecnología e Innovación en Construcción*, 8(2), 54-68.

- Vega, R., & Castro, M. (2017). Análisis de la gestión de la producción de acero en proyectos de construcción en Lima, Perú: impacto en la eficiencia y la rentabilidad. *Revista de Investigación en Construcción y Diseño*, 5(1), 29-41.
- Carrasco, E., & Vargas, J. (2020). Evaluación del control de calidad en la fabricación de elementos de acero en proyectos de construcción en Lima, Perú. *Revista de Ingeniería y Construcción*, 15(3), 88-101.
- García, P., & Ramírez, M. (2019). Optimización del proceso de producción de acero en la industria de la construcción: un enfoque basado en la metodología Lean. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 11(1), 1-13.
- INEI. (2021). Producción del sector construcción. Instituto Nacional de Estadística e Informática. <https://www.inei.gob.pe/>
- Quispe, L., & Torres, G. (2021). Implementación de tecnologías de corte automatizado en la producción de acero para la optimización del despiece en proyectos de construcción en Lima, Perú. *Revista de Tecnología e Innovación en Construcción*, 8(2), 54-68.
- Rodríguez, M., & Sánchez, J. (2021). Análisis del sector construcción en la región de Piura, Perú. *Revista de Economía y Desarrollo*, 10(2), 55-70.
- Johnson, T. (2019). *Structural Steel in Construction*. New York: McGraw-Hill.
- Martinez, L., & Garcia, A. (2021). Efficiency and Sustainability in the Steel Industry. *Journal of Construction Engineering*, 45(2), 123-134.
- Smith, R. (2018). *Introduction to Construction Materials*. Oxford: Oxford University Press.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons.
- Project Management Institute. (2020). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Project Management Institute.
- Turner, J. R. (2014). *The Handbook of Project-Based Management*. McGraw-Hill.

- Gupta, N., & Sharma, V. (2019). Material optimization in construction: A review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(7), 04019043.
- Harrison, P. (2020). Steel optimization in construction. *Construction and Building Materials*, 230, 117052.
- Ramos, J., & Diaz, A. (2022). Software applications for cut optimization: A comparative study. *Journal of Computer Applications in Engineering*, 19(2), 345-356.
- Goetsch, D. L., & Davis, S. B. (2014). *Quality Management for Organizational Excellence*. Pearson.
- Oakland, J. S. (2014). *Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases*. Routledge.
- Sallis, E. (2014). *Total Quality Management in Education*. Routledge.
- Rus, A., & Cameron, R. (2021). Digital transformation and the application of AI in quality control. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(1), 213-231.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2020-0051>
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). *Manufacturing Engineering and Technology*. Pearson.
- George, M. L., Rowlands, D., Price, M., & Maxey, J. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolkit: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity*. McGraw-Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2013). *Operations Management*. Pearson.
- Huang, Y., Lei, S., Guo, H., & Mao, H. (2016). A review of laser cutting for non-metallic materials. *Journal of Manufacturing Processes*, 24, 233-246.
- Armstrong, M., & Taylor, S. (2014). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. Kogan Page Publishers.
- Heizer, J., & Render, B. (2013). *Operations Management*. Pearson.

Huang, Y., Lei, S., Guo, H., & Mao, H. (2016). A review of laser cutting for non-metallic materials. *Journal of Manufacturing Processes*, 24, 233-246.

ANEXOS

ANEXO1 : FOTOGRAFIAS

Figura 44: Verificación del corte de acero



Figura 45: Verificación de la longitud de gancho



Figura 46: Verificación del gancho en estribos



Figura 47: Firma de protocolos por parte del personal



Figura 50: Plano del primer nivel

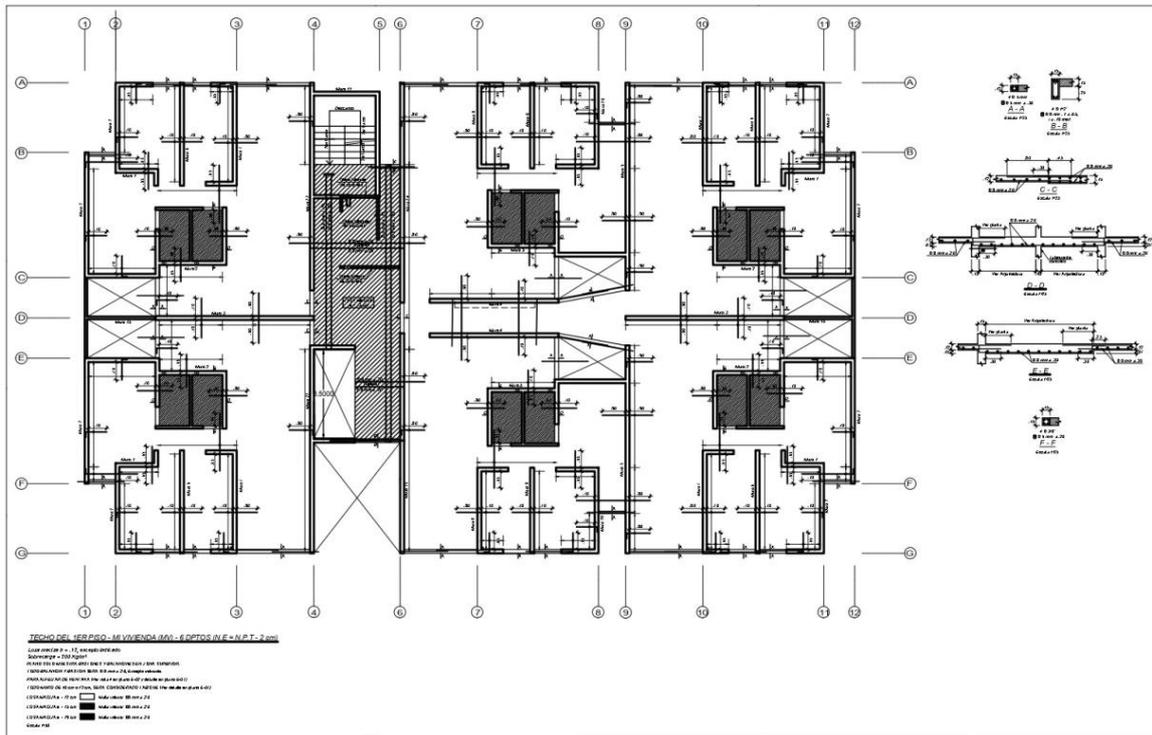
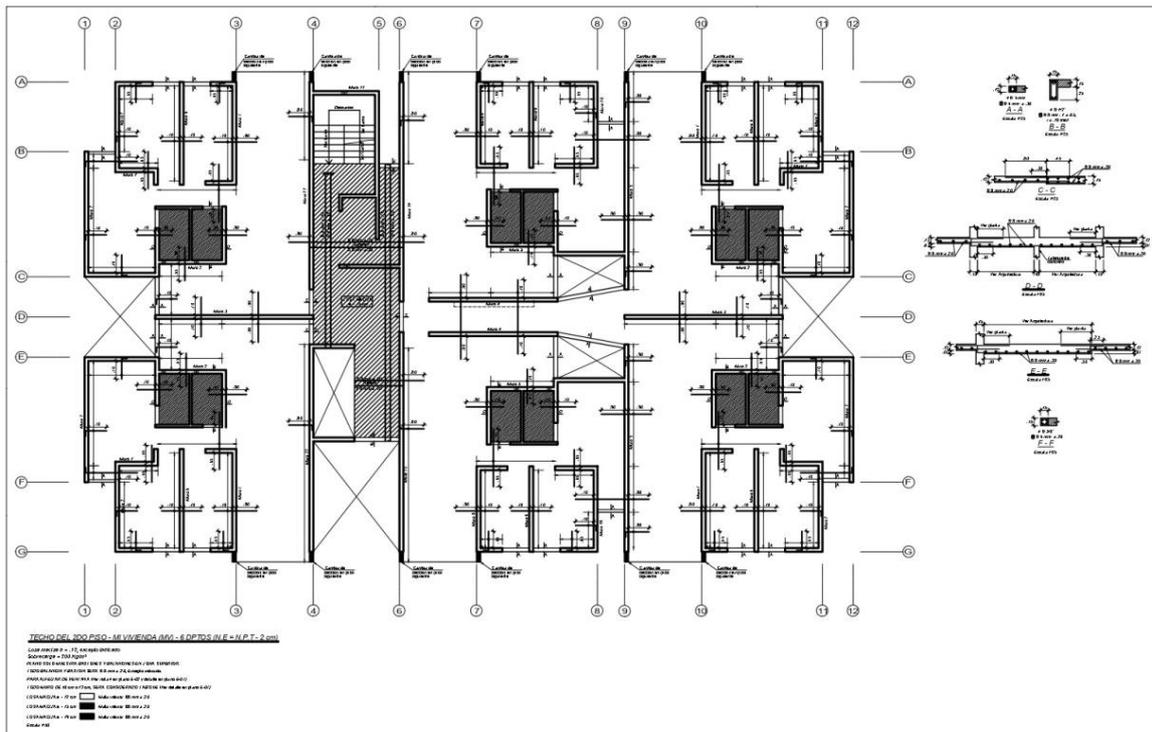
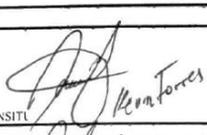
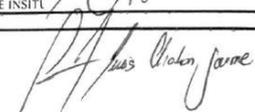


Figura 51: Plano del segundo nivel



ANEXOS 3: PROTOCOLOS Y PLANOS DE SUPERVISIÓN

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------------|----|---|---|---------------|
| PROYECTO: OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | | | | REV.00 | | |
| EMPRESA: ARQUIDEAS S.R.L. | | | | FECHA: | | |
| REFERENCIA: | | ESPECIALIDAD: | | CHECK LIST | | |
| 1.- CHECK LIST DE TRABAJOS ENTREGABLES | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Plataea de cimentacion | ✓ | | | | |
| 2 | 1er nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 3 | 1er nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 4 | 1er nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 5 | 2do nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 6 | 2do nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 7 | 2do nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 8 | 3er nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 9 | 3er nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 10 | 3er nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 11 | 4to nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 12 | 4to nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 13 | 4to nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 14 | 5to nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 15 | 5to nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 16 | 5to nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 17 | 6to nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 18 | 6to nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 19 | 6to nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 20 | 7mo nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 21 | 7mo nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 22 | 7mo nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 23 | 8vo nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 24 | 8vo nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 25 | 8vo nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 26 | 9no nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 27 | 9no nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 28 | 9no nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 29 | 10mo nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 30 | 10mo nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 31 | 10mo nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 32 | 11vo nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 33 | 11vo nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 34 | 11vo nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 35 | 12vo nivel (placas) | ✓ | | | | |
| 36 | 12vo nivel (muros) | ✓ | | | | |
| 37 | 12vo nivel (losas) | ✓ | | | | |
| 38 | Cuarto de maquinas | ✓ | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | Planos: V'B DE INICIO DE TRABAJOS | | |
| C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA = NO APLICA / R = REHACER | | | | | | |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| Se realizaron observaciones referente al almacenamiento de los aceros después de haberlos rotulado, limpieza del acero, limpieza insitu de los equipos. | | | | | | |
| 5.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU  | | | | SUPERVISOR DE CAMPO  | | |
|  | | | | ALEXANDER SANCHEZ-CUEVA (BANCO DE ACERO) | | |

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|--|----------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|--|------------------------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------|--|-------------------------------|--|------------------------------|--|--|--|--|--|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV. 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - PLACAS | FECHA: | 21/05/2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">LEYENDA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "2C" a x b x c</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "L" a x b</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "3C" a x b x c</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "R" a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "BU" a x b x c</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">SEPARADOR "S" a x b x c</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "C" a x b x c</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "22" a x b x c</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">ESTRIBO "E" a x b</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "23" a x b x c</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">TIPO "Z" a x b x c</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | TIPO "2C" a x b x c | | TIPO "L" a x b | | TIPO "3C" a x b x c | | TIPO "R" a | | TIPO "BU" a x b x c | | SEPARADOR "S" a x b x c | | TIPO "C" a x b x c | | TIPO "22" a x b x c | | ESTRIBO "E" a x b | | TIPO "23" a x b x c | | TIPO "Z" a x b x c | | | <p style="text-align: center;">CUARTO DE MAQUINA</p> <p style="text-align: right;">12vo PISO</p> | | |
| | TIPO "2C" a x b x c | | TIPO "L" a x b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TIPO "3C" a x b x c | | TIPO "R" a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TIPO "BU" a x b x c | | SEPARADOR "S" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TIPO "C" a x b x c | | TIPO "22" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ESTRIBO "E" a x b | | TIPO "23" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TIPO "Z" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | C | NC | NA | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Radio de doblez (cm) | ✓ | | | | Zona: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verificacion de empaque por dia | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS | | <i>Conforme</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | C | NC | NA | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | <i>Conforme.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA= NO APLICA / R = REHACER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU | | | | | ALEXANDER SANCHEZ CUEVA (BANCO DE ACERO) SUPERVISOR DE CAMPO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO

| | | |
|-------------|---|-----------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV.00 |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L. | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO PLACAS | FECHA: 24/05/22 |

1.- CROQUIS DE PLANO

LEYENDA

VARIOS

11to PISO.

2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|--------------------------------|--|--------------|----|----|---|---------------------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificación del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | | | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS |
| | | | | | | <i>Conforme</i> |

3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO

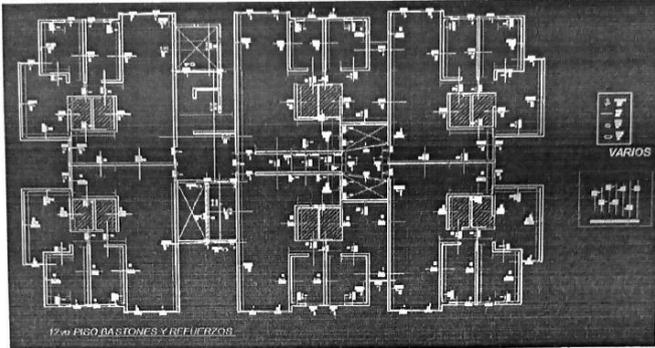
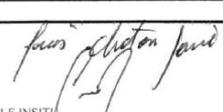
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|--------------------------------|---|--------------|----|----|---|-----------------------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificación del tiempo de ejecución | ✓ | | | | |
| 2 | Verificación del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificación maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificación de limpieza final del área intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | | | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO |
| | | | | | | <i>Conforme</i> |

C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA= NO APLICA / R = REHACER

4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

6.- FIRMAS DE RESPONSABLES

| | | |
|------------------------|--|---|
| RESPONSABLE INSITU | | SUPERVISOR DE CAMPO ALEXANDER SANCHEZ CUEVA (BANCO DE ACERO) |
|------------------------|--|---|

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | |
|---|---|--|--------|-----------------------------|--|---------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | | | REV.00 | | |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L. | | | | | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: | ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - REFUERZOS | FECHA: | 16/05/22 | | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | | | ✓ | | |
| 4 | Verificacion de longitud segun tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | | | ✓ | | |
| 6 | Radio de doblez (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificacion de empaque por dia | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V*B DE INICIO DE TRABAJOS | | Conforme |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V*B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | Conforme |
| C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA= NO APLICA / R = REHACER | | | | | | |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| 5.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU  | | | | |  ALEXANDER BANCHEZ CUEVA SUPERVISOR DE ACERO SUPERVISOR EN CAMPO | |

PROYECTO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO

PROYECTO: OASIS DE PIURA BLOCK 15-N
EMPRESA: ARQUIDEAS S.R.L.
REFERENCIA: ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - MALLA X,Y
FECHA: *Has/22*

1.- CROQUIS DE PLANO

2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|------|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|---------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificación de longitud de corte | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 2 | Verificación de doblado | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 3 | Verificación de longitud de gancho (cm) | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 4 | Verificación de longitud según tipo (cm) | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 6 | Radio de doblez (cm) | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | Zona: |
| 7 | Verificación del correcto rotulado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 11 | FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS: Conforme | |

3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|----|--|---|---------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificación del tiempo de ejecución | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 2 | Verificación del saldo de materiales utilizados (merma) | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 3 | Verificación maquina y/o herramienta | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 4 | Verificación de limpieza final del area intervenida | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO: Conforme | | |

4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

5.- FIRMAS DE RESPONSABLES

RESPONSABLE INSITU: *[Signature]*

SUPERVISOR: *[Signature]*
ALEXANDER BANCHEZ GUEVA
(BANCO DE ACERO)

PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO

| | | |
|-------------|---|------------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV.00 |
| MPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - PLACAS | FECHA: 4/25/2022 |

1.- CROQUIS DE PLANO

LEYENDA

| | | | |
|--|------------------------|--|----------------------------|
| | TIPO "2C" a x b x c | | TIPO "L" a x b |
| | TIPO "3C" a x b x c | | TIPO "R" a |
| | TIPO "BU" a x b x c | | SEPARADOR "S" a x b x c |
| | TIPO "C" a x b x c | | TIPO "22" a x b x c |
| | ESTRIBO "E" a x b | | TIPO "23" a x b x c |
| | TIPO "21" a x b x c | | |

PLANOS

2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|------|--|--------------------------------|----|----|---------------------------|---|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | | ✓ | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | | ✓ | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | <i>Verifico bien la lista del despiece para los cortes.</i> |
| 4 | Verificacion de longitud segun tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | Zona: | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | Planos: | |
| | FECHA DE INICIO DE INSPECCION | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS | |

3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|------|---|--------------------------------|----|----|-----------------------------|------------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| | FECHA DE INICIO DE INSPECCION | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO | <i>Conforme.</i> |

C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA= NO APLICA / R = REHACER

4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

6.- FIRMAS DE RESPONSABLES

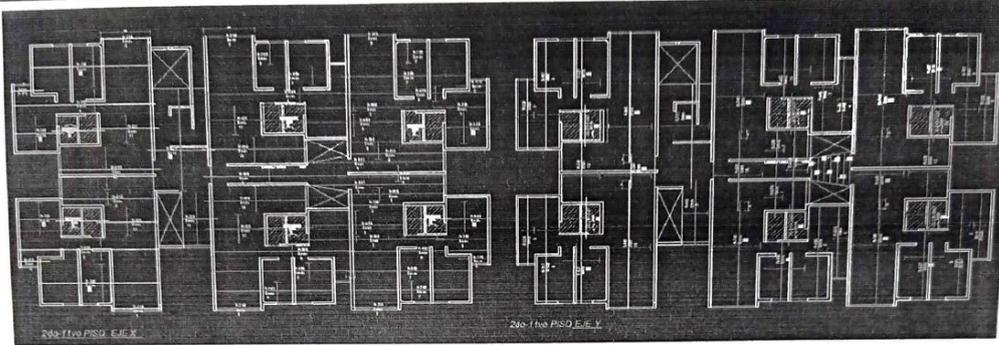
| | | |
|--------------------|--|---------------------|
| <i>[Firma]</i> | | <i>[Firma]</i> |
| RESPONSABLE INSITU | | SUPERVISOR DE CAMPO |

ALEXANDER SANCHEZ CUEVA
(BANCO DE ACERO)

PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO

| | | |
|-------------|--|-----------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV.00 |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - MALLA X,Y | FECHA: 20/01/22 |

1.- CROQUIS DE PLANO



2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|--------------------------------|--|---------------------------------|----|---------------------------|---|---------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | | | ✓ | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | | | ✓ | | |
| 4 | Verificacion de longitud segun tipo (cm) | | | ✓ | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | | | ✓ | | |
| 6 | Radio de doblez (cm) | | | ✓ | | Zona: |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificacion de empaque por dia | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS | | Conforme |

3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|--------------------------------|---|---------------------------------|----|-----------------------------|---|---------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | Conforme |

C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA= NO APLICA / R = REHALAR

4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

Mejorar orden y limpieza de taller.

5.- FIRMAS DE RESPONSABLES

| | | |
|-------------------------|--|---|
| RESPONSABLE IN SITU | | SUPERVISOR DE SERVICIO (ALEXANDER SANCHEZ GUEVA) (BANCO DE ACERO) |
|-------------------------|--|---|

PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO

| | | |
|-------------|---|-------------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV. 00 |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L | FECHA: 26/04/2022 |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - PLACAS | |

1.- CROQUIS DE PLANO

LEYENDA

| | | | |
|--|------------------------|--|----------------------------|
| | TIPO "2C" a x b x c | | TIPO "1" a x b |
| | TIPO "3C" a x b x c | | TIPO "R" a |
| | TIPO "BU" a x b x c | | SEPARADOR "S" a x b x c |
| | TIPO "1C" a x b x c | | TIPO "22" a x b x c |
| | ESTRIBO "E" a x b | | TIPO "23" a x b x c |
| | TIPO "2" a x b x c | | |

2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|------|--|--------------|----|----|---|---------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificación de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificación de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificación de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 4 | Verificación de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 6 | Radio de doblez (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificación del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: |

FECHA DE INICIO DE INSPECCION: FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: V'B DE INICIO DE TRABAJOS: **Confirme**

3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|------|--|--------------|----|----|---|---|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificación del tiempo de ejecución | ✓ | | | | |
| 2 | Verificación del estado de materiales utilizados (merma) | | ✓ | | | No se realizó la limpieza de mermas después de trabajos |
| 3 | Verificación máquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificación de limpieza final del área intervenida | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

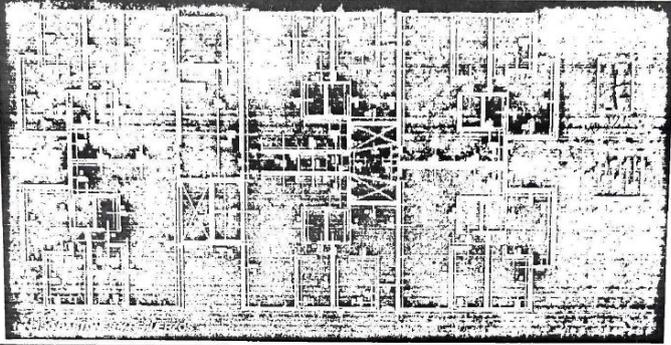
FECHA DE INICIO DE INSPECCION: FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO: **Confirme**

C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA= NO APLICA / R = REHACER

4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

6.- FIRMAS DE RESPONSABLES

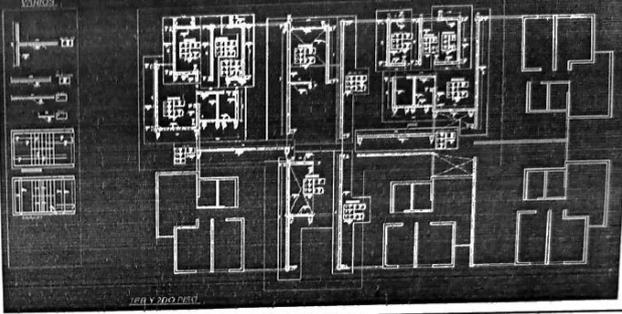
| | | |
|------------------------|--|--|
| RESPONSABLE INSITU | SUPERVISOR DE CAMPO ALEXANDER SANCHEZ CUEVA (BANCO DE ACERO) | |
|------------------------|--|--|

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | |
|---|---|--|----|-----------------------------|---|---|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | | | REV.00 | | |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L. | | | | | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: | ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - REFUERZOS | | FECHA: | 20/01/2020 | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | ✓ | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | | | | ✓ | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | <i>Realizar un buen rotulado y empaque.</i> |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificacion de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: <i>Co</i> |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | Y/B DE INICIO DE TRABAJOS | | Conforme |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | Y/B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | Conforme |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| | | | | | | |
| 6.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
|  RESPONSABLE INSITU | | | | |  SUPERVISOR DE CAMPO ALEXANDER SANCHEZ GUEVA (BANCO DE ACERO) | |

PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO

| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV.00 | | | | |
|--|---|---------------------------------|----------|------------------------------|---|---------------|
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L. | FECHA: | 14/04/22 | | | |
| REFERENCIA: | EPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - MALLA X,Y | | 14/04/22 | | | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | |
| | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | | | ✓ | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | | | ✓ | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | | | ✓ | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | | | ✓ | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | | | ✓ | | |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | | ✓ | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | | ✓ | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS: | | Conforme |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO: | | Conforme |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| | | | | | | |
| 6.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU | SUPERVISOR DE CAMPO | | | | | |

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | |
|---|---|--|----|-----------------------------|------------|---------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | | | REV.00 | | |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S R L | | | FECHA: | 25/04/2022 | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: | ACERO DIMENSIONADO - PLACAS | | FECHA: | 16/04/22 | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | |
| <p>LEYENDA</p> | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpeza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificacion de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Plazos: |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS | | Conforme |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | Conforme |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| | | | | | | |
| 6.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU | | SUPERVISOR DE CAMPO ALEXANDER SANCHEZ CUEVA (BANCO DE ACERO) | | | | |

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|------|-------------|--------------|--|---|---|---------------|---|----|----|---|---|--------------------------------------|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--------------------------------|--|---|--|--|--|-----------------------------|---|-------------------------|---|--|--|--|-----------------|---|----------------------|---|--|--|--|-------|---|------------------------------------|---|--|--|--|--|---|----------------------------|---|--|--|--|--|---|---------------------------------|---|--|--|--|--|----|-------------------------------------|---|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|---------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|---------------------------|--|--|--|--|--|--|-----------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV: 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L. | FECHA: | 13/04/2022 14/04/2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - PLACAS | 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">LEYENDA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="text-align: center;">  TIPO "1C" a x b x c </td> <td style="text-align: center;">  TIPO "1L" a x b </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  TIPO "3C" a x b x c </td> <td style="text-align: center;">  TIPO "1H" a </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  TIPO "BU" a x b x c </td> <td style="text-align: center;">  SEPARADOR "S" a x b x c </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  TIPO "1C" a x b x c </td> <td style="text-align: center;">  TIPO "22" a x b x c </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  ESTRIBO "E" a x b </td> <td style="text-align: center;">  TIPO "23" a x b x c </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  TIPO "2" a x b x c </td> <td></td> </tr> </table> </div> <div style="width: 50%;">  </div> </div> | |  TIPO "1C" a x b x c |  TIPO "1L" a x b |  TIPO "3C" a x b x c |  TIPO "1H" a |  TIPO "BU" a x b x c |  SEPARADOR "S" a x b x c |  TIPO "1C" a x b x c |  TIPO "22" a x b x c |  ESTRIBO "E" a x b |  TIPO "23" a x b x c |  TIPO "2" a x b x c | | <p style="text-align: center;">2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCION</th> <th colspan="4">VERIFICACION</th> <th rowspan="2">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>NC</th> <th>NA</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Verificacion de longitud de corte</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Verificacion de doblado</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Verificacion de longitud de gancho (cm)</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Verificacion de longitud según tipo (cm)</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Longitud de gancho (cm)</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Radio de dobléz (cm)</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td>Zona:</td></tr> <tr><td>7</td><td>Verificacion del correcto rolulado</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Limpeza (corrosion, grasa)</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Verificación de empaque por día</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Traslado al punto de almacenamiento</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Planos:</td></tr> <tr> <td>FECHA DE INICIO DE INSPECCION:</td> <td>FECHA DE TERMINO DE INSPECCION:</td> <td colspan="4"></td> <td>V'B DE INICIO DE TRABAJOS</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><i>Conforme</i></td> </tr> </tbody> </table> | | ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES | C | NC | NA | R | 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | | 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | | 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | | 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | | 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | | 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: | 7 | Verificacion del correcto rolulado | ✓ | | | | | 8 | Limpeza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | | 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | | 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | | 11 | | | | | | Planos: | FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | | | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS | | | | | | | <i>Conforme</i> |
|  TIPO "1C" a x b x c |  TIPO "1L" a x b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  TIPO "3C" a x b x c |  TIPO "1H" a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  TIPO "BU" a x b x c |  SEPARADOR "S" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  TIPO "1C" a x b x c |  TIPO "22" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  ESTRIBO "E" a x b |  TIPO "23" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  TIPO "2" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | C | NC | NA | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Verificacion del correcto rolulado | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Limpeza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | | | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | <i>Conforme</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCION</th> <th colspan="4">VERIFICACION</th> <th rowspan="2">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>NC</th> <th>NA</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Verificacion del tiempo de ejecucion</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma)</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Verificacion maquina y/o herramienta</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Verificacion de limpieza final del area intervenida</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>FECHA DE INICIO DE INSPECCION:</td> <td>FECHA DE TERMINO DE INSPECCION:</td> <td colspan="4"></td> <td>V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><i>Conforme</i></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: 8px; text-align: center;">C= CONFORME / NC= NO CONFORME / NA= NO APLICA / R= REHACER</p> | | ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES | C | NC | NA | R | 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | | 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | | 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | | 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | | 5 | | | | | | | FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | | | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | | | | | | <i>Conforme</i> | <p style="text-align: center;">4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | | | VERIFICACION | | | | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | C | NC | NA | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | | | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | <i>Conforme</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">6.- FIRMAS DE RESPONSABLES</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE INSTT. <i>Kevin Torres</i> | | SUPERVISOR DE CAMPO <i>[Signature]</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

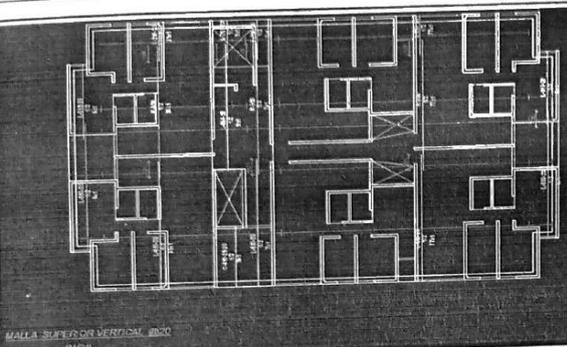
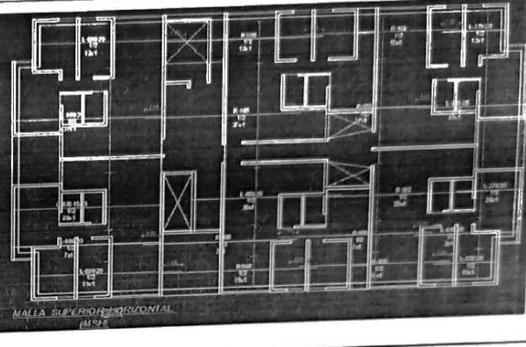
| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | |
|--|---|--|----|-----------------------------|--|---------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | | | | REV.00 | |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S. R. L. | | | | | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: | ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - MALLA X,Y (Plata) | | FECHA: | 31/03/22 | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | |
| | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V°B DE INICIO DE TRABAJOS | Conforme | |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V°B CONFORMIDAD DE SERVICIO | Conforme | |
| C= CONFORME / NC = NO CONFORME / NA= NO APLICA / R = REHACER | | | | | | |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| | | | | | | |
| 5.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU | | | | SUPERVISOR DE CAMPO | ALEXANDER SANCHEZ CUEVA INGENIERO CIVIL | |

| PROYECTO: OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | | FECHA: 28/03/22 | | | | |
|--|---|---------------------------------|----|-----------------------------|--|------------------|
| EMPRESA: ARQUIDEAS S.R.L. | | | | | | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - MALLA X,Y - PLATEA | FECHA: 28/03/22 | | | | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | |
| | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | | ✓ | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: Conforme |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V/B DE INICIO DE TRABAJOS | | Conforme |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecución | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V/B CONFORMIDAD DE SERVICIO | | Conforme |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| | | | | | | |
| 5.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU | | | | | SUPERVISOR DE CAMPO ALEXANDER SANCHEZ CUEVA (BANCO DE ACERO) | |

PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO

| | | |
|-------------|---|-----------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV.00 |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L | FECHA: 23/02/22 |
| REFERENCIA: | EPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - MALLA X,Y (Plano) | |

1.- CROQUIS DE PLANO

2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS

| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|------|--|--------------|----|----|---|--------------------------------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | <i>Todo conforme</i> |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | Planos: |
| 11 | | | | | | V*B DE INICIO DE TRABAJOS <i>OK.</i> |

FECHA DE INICIO DE INSPECCION: _____ FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: _____

3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO

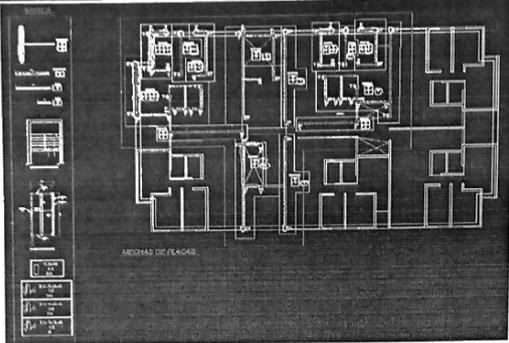
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
|------|---|--------------|----|----|---|-----------------------------|
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | V*B CONFORMIDAD DE SERVICIO |

FECHA DE INICIO DE INSPECCION: _____ FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: _____

4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

5.- FIRMAS DE RESPONSABLES

| | |
|---|---|
| RESPONSABLE INSITU  Kevin Torrel |  SUPERVISOR DE CAMPO ALEXANDER SANCHEZ CUEVA (BANCO DE ACERO) |
|---|---|

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|----|--|----------|---------------|
| PROYECTO: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N | REV.00 | | | | |
| EMPRESA: | ARQUIDEAS S.R.L. | | | | | |
| REFERENCIA: | ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - LOSAS - MALLA X.Y - PLATEA | FECHA: 22/03/2022 | | | | |
| 1.- CROQUIS DE PLANO | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | ✓ | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | Zona: |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | |
| 9 | Verificacion de empaque por dia | ✓ | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | |
| 11 | | | | | | Planos: |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS | Conforme | |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | VERIFICACION | | | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | NA | R | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION | | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO | Conforme | |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | |
| | | | | | | |
| 5.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU  | | | | SUPERVISOR DE CAMPO  | | |

ALEXANDER SANCHEZ CUEVA
(BANCO DE ACERO)

| PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACERO DIMENSIONADO | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|----------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--|
| PROYECTO: EMPRESA: REFERENCIA: | OASIS DE PIURA BLOCK 15-N ARQUITECTURA ESPECIALIDAD: ACERO DIMENSIONADO - PLACAS 1.- CROQUIS DE PLANO | REV.00 FECHA: <u>28/05/22</u> | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">LEYENDA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="text-align: center;"> TIPO "2C" a x b x c </td> <td style="text-align: center;"> TIPO "1L" a x b </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> TIPO "3C" a x b x c </td> <td style="text-align: center;"> TIPO "R" a </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> TIPO "BU" a x b x c </td> <td style="text-align: center;"> SEPARADOR "S" a x b x c </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> TIPO "2D" a x b x c </td> <td style="text-align: center;"> TIPO "22" a x b x c </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ESTRIBO "E" a x b </td> <td style="text-align: center;"> TIPO "23" a x b x c </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> TIPO "21" a x b x c </td> <td></td> </tr> </table> </div> <div style="width: 65%;"> <p style="text-align: center;">1.- CROQUIS DE PLANO</p> </div> </div> | | | | TIPO "2C" a x b x c | TIPO "1L" a x b | TIPO "3C" a x b x c | TIPO "R" a | TIPO "BU" a x b x c | SEPARADOR "S" a x b x c | TIPO "2D" a x b x c | TIPO "22" a x b x c | ESTRIBO "E" a x b | TIPO "23" a x b x c | TIPO "21" a x b x c | |
| TIPO "2C" a x b x c | TIPO "1L" a x b | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO "3C" a x b x c | TIPO "R" a | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO "BU" a x b x c | SEPARADOR "S" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO "2D" a x b x c | TIPO "22" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRIBO "E" a x b | TIPO "23" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO "21" a x b x c | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.- CHECK LIST DE TRABAJOS PREVIOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DESCRIPCION | VERIFICACION | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | | C NC NA R | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Verificacion de longitud de corte | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Verificacion de doblado | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Verificacion de longitud de gancho (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Verificacion de longitud según tipo (cm) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Longitud de gancho (cm) | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Radio de dobléz (cm) | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Verificacion del correcto rotulado | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Limpieza (corrosion, grasa) | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verificación de empaque por día | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Traslado al punto de almacenamiento | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | Plenos: | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B DE INICIO DE TRABAJOS: <u>Conforme</u> | | | | | | | | | | | | |
| 3.- CHECK LIST DE TRABAJOS AL TERMINO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DESCRIPCION | VERIFICACION | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | | C NC NA R | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Verificacion del tiempo de ejecucion | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Verificacion del saldo de materiales utilizados (merma) | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Verificacion maquina y/o herramienta | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Verificacion de limpieza final del area intervenida | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE INICIO DE INSPECCION: | FECHA DE TERMINO DE INSPECCION: | | V'B CONFORMIDAD DE SERVICIO: <u>Conforme</u> | | | | | | | | | | | | |
| C= CONFORME / NC= NO CONFORME / NA= NO APLICA / R= REHACER | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.- OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.- FIRMAS DE RESPONSABLES | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE INSITU | | ALEXANDER SANCHEZ CUEVA SUPERVISOR DE CAMPO | | | | | | | | | | | | | |