

Práctica empresarial en la urbanizadora Martínez Esparza (URBAMARES S.A.S.) como auxiliar de ingeniería civil para apoyar el seguimiento y control de materiales y las obras relacionadas a la estabilización de taludes y construcción del sistema estructural de la edificación asociadas al proyecto MONTECRISTO.

Juan Camilo Ortiz Calderón

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Sandra Milena Cote Vargas

Magister en Ingeniería Civil

Tutor

Johanna Schmidmajer Reyes

Ingeniera Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico – mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2025

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	8
1. Objetivos	10
1.1 Objetivo General	10
1.2 Objetivos Específicos.....	10
2. Marco Referencial.....	11
2.1 URBAMARES S.A.S.	11
2.2 Proyecto MONTECRISTO.....	11
2.2.1 Estructura de la edificación.....	11
2.3 Presupuesto de obra.	12
2.4 Programación semanal de obra.	12
2.5 Materiales de obra.....	12
2.6 SINCO ERP.	13
2.7 AutoCAD.	13
2.8 DL-NET.	14
3. Metodología	15
3.1 Vinculación a la empresa.	15
3.2 Actividades a desarrollar como auxiliar de ingeniería civil.....	15
3.2.1 Control de calidad y revisión de resultados de muestras de materiales.	15
3.2.1.1 Acero de refuerzo.....	16
3.2.1.2 Concreto.....	16
3.2.1.3 Cemento	19

3.2.1.4 Materiales varios.....	19
3.2.2 Seguimiento y control del presupuesto de obra.	19
3.2.2.1 Entradas de insumos	20
3.2.2.2 Salida de insumos.	21
3.2.3 Inventario, compras y cartillas de acero.	22
3.2.3.1 Inventario	22
3.2.3.2 Compras	23
3.2.3.3 Cartillas de acero.....	25
3.2.4 Seguimiento y control de calidad de obras.	26
3.2.4.1 Pantallas ancladas	26
3.2.4.2 Estructura perimetral.....	28
4. Aportes al proyecto MONTECRISTO.....	30
5. Conclusiones	31
6. Recomendaciones	33
Referencias Bibliográficas	34
Apéndices.....	35
Apéndice A. Algunos resultados del ensayo a la compresión de los concretos utilizados en obra y fabricados por PREVESA. Informe realizado por PREVESA SAS.....	35
Apéndice B. Algunos resultados del ensayo a la compresión de los concretos utilizados en obra. Informe realizado por GEOLAB SAS.	38
Apéndice C. Tabla de seguimiento a las resistencias de los concretos utilizados en obra.	40

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Almacenamiento de acero de refuerzo</i>	16
Figura 2 <i>Transporte de cilindros de concreto a laboratorio</i>	17
Figura 3 <i>Elaboración de cilindros de concreto en obra</i>	18
Figura 4 <i>Curado de cilindros elaborados en obra</i>	18
Figura 5 <i>Almacenamiento de cemento en obra</i>	19
Figura 6 <i>Ruta entradas de almacén software SINCO</i>	20
Figura 7 <i>Formato salida de materiales</i>	21
Figura 8 <i>Ruta salidas de almacén software SINCO</i>	22
Figura 9 <i>Tiempos de llegada del material a obra según su clasificación</i>	24
Figura 10 <i>Ejemplo pedidos de material por medio del software SINCO</i>	24
Figura 11 <i>Ejemplo cartilla de acero figurado para pedido</i>	25
Figura 12 <i>Ejemplo software DL-NET montaje cartilla de acero figurado para pedido</i>	26
Figura 13 <i>Actividades correspondientes a la ejecución de pantallas ancladas</i>	28
Figura 14 <i>Actividades correspondientes a la ejecución de estructura perimetral</i>	29

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A. Algunos resultados del ensayo a la compresión de los concretos utilizados en obra y fabricados por PREVESA. Informe realizado por PREVESA SAS.....	35
Apéndice B. Algunos resultados del ensayo a la compresión de los concretos utilizados en obra. Informe realizado por GEOLAB SAS.	38
Apéndice C. Tabla de seguimiento a las resistencias de los concretos utilizados en obra.	40

Resumen

Título: Práctica empresarial en la urbanizadora Martínez Esparza (URBAMARES S.A.S.) como auxiliar de ingeniería civil para apoyar el seguimiento y control de materiales y las obras relacionadas a la estabilización de taludes y construcción del sistema estructural de la edificación asociadas al proyecto MONTECRISTO.*

Autor: Juan Camilo Ortiz Calderón**

Palabras Clave: Presupuesto de obra, Calidad y almacenamiento de material, Seguimiento y control de actividades de obra

Descripción:

El presente documento tiene como fin dar a conocer las actividades desarrolladas en el proyecto MONTECRISTO perteneciente a la empresa URBAMARES S.A.S. durante la etapa de práctica empresarial mediante el cargo de auxiliar de ingeniería civil. La realización de la práctica tuvo como objetivo general brindar apoyo al seguimiento y control del presupuesto, obras e insumos del proyecto, este documento presenta las metodologías de las actividades de revisión de resultados de muestras y certificaciones que avalan la calidad de materiales, realización de entradas y salidas de insumos en el software de administración del proyecto (SINCO ERP) para mantener el presupuesto actualizado, realización de inventarios, solicitud de compras y verificación del correcto almacenamiento de material, y seguimiento y control de la calidad de las obras ejecutadas en el proyecto, mediante lo cual se permite identificar que la calidad de los materiales implementados en un proyecto influye en aspectos importantes que permiten la eficiencia en la ejecución de actividades relacionadas con el proyecto. Igualmente, en el proyecto MONTECRISTO se logró identificar la influencia del almacenar correctamente y disponer de las correctas cantidades de material dentro de un proyecto que cuenta con espacios limitados para poder efectuar actividades de obra aplicando adecuadamente las especificaciones técnicas y reduciendo retrasos en el proyecto.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas. Ingeniera Civil, MSc.

Abstract

Title: Business practice in the urbanization company Martínez Esparza (URBAMARES S.A.S.) as a civil engineering assistant to support the monitoring and control of materials and works related to slope stabilization and construction of the structural system of the building associated with the MONTECRISTO project.*

Author(s): Juan Camilo Ortiz Calderón**

Key Words: Construction Budget, Materials quality and storage, Monitoring, and control of construction activities

Description:

The purpose of this document is to present the activities developed in the MONTECRISTO project belonging to the company URBAMARES S.A.S. during the stage of business practice through the position of civil engineering assistant. The general objective of the internship was to provide support to the monitoring and control of the budget, works and inputs of the project, this document presents the methodologies of the activities of review of sample results and certifications that guarantee the quality of materials, make input and output of inputs in the project management software (SINCO ERP) to keep the budget updated, make inventory, purchase request and verification of the correct storage of material, and monitoring and control of the quality of the works executed in the project, This allows us to identify that the quality of the materials implemented in a project influences important aspects that allow efficiency in the execution of activities related to the project. Likewise, in the MONTECRISTO project we were able to identify the influence of storing correctly and having the correct quantities of material within a project that has limited space to conduct work activities by properly applying the technical specifications and reducing delays in the project.

* Degree Work

**Physicomechanics Engineering Department. Civil Engineering School. Director: Sandra Milena Cote Vargas. Civil Engineer, Msc.

Introducción

En los últimos años el sector de la construcción en el área metropolitana de Bucaramanga ha venido en crecimiento, en el año 2021 hubo un incremento del 27.5% de las licencias construcción otorgadas respecto al año anterior y de igual manera se resalta que el sector edificador dinamiza el 54% del aparato productivo del departamento (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2021), con esto se aprecia la importancia que ha tomado el sector construcción en el área metropolitana de Bucaramanga y principalmente la construcción de edificaciones en la zona céntrica de la ciudad, ya que por el poco espacio de expansión que existe la demolición de viviendas y la construcción de edificaciones es sumamente importante para que las personas no tengan que retirarse a vivir en las zonas periféricas de la ciudad.

La construcción de edificaciones no solo está pensada para brindar espacios de vivienda o comercio, también busca generar un gran impacto visual por sus arquitecturas y estructuras relevantes, lo cual genera que se coordine adecuadamente la ejecución de actividades, un excelente manejo de materiales y una correcta utilización de espacios que le permitan a las constructoras realizar proyectos sobresalientes en la infraestructura de la ciudad.

El proceso de gerencia de proyectos debe ser correcto, de tal forma, que al momento de asignar, controlar y utilizar recursos, se haya hecho una aproximación racional para lograr los mejores resultados posibles (García Reyes et al., 2013), y con la implementación de softwares de administración de proyectos se permita optimizar los recursos y estructurar adecuadamente procesos para ejecutar eficientemente un proyecto.

La empresa Urbanizadora Martínez Esparza S.A.S. (URBAMARES S.A.S.) se dedica a promover, gerenciar y desarrollar proyectos innovadores y de la mejor calidad (URBAMARES

S.A.S, 2021). Mediante la implementación de las buenas prácticas de la gerencia de proyectos de la guía del PMI y la utilización de un software de administración de proyectos, URBAMARES S.A.S. ejecuta proyectos de una forma eficiente y brindándole a sus clientes la satisfacción de adquirir bienes inmuebles de excelente calidad.

SINCO ADPRO es el software utilizado por URBAMARES S.A.S., esta herramienta de administración de proyectos de construcción procesa datos en línea y entrega información que permite fácilmente realizar procesos como: control presupuestal, gestión de contratos, compras e inventarios, análisis sobre el avance, seguimiento de la obra y validación del presupuesto frente a la ejecución (SINCO ERP, 2024).

El proyecto MONTECRISTO es un proyecto que se encuentra en ejecución por parte de URBAMARES S.A.S., este proyecto cuenta con una torre de 31 pisos y 4 sótanos, además tiene 1600 m² de zonas sociales repartidos en dos pisos; se ubica en la carrera 39 No 44-203 en el barrio Cabecera del Llano, un sector exclusivo de la ciudad de Bucaramanga y cercano a sitios reconocidos como lo es el parque los Sarrapios y el centro comercial la Quinta.

Para que el proyecto MONTECRISTO se ejecute de manera adecuada y eficiente es necesario coordinar correctamente las actividades de obra teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, solicitar y almacenar debidamente los materiales y hacer seguimiento y control al presupuesto del proyecto.

La finalidad de este proyecto fue brindar apoyo en la coordinación de compras, almacenamiento y revisión de calidad de materiales en obra, de igual manera se apoyó en el seguimiento y control del presupuesto, y en el seguimiento sobre la calidad de actividades ejecutadas.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar el seguimiento y control del presupuesto, las obras e insumos asociados a la estabilización de taludes y construcción del sistema estructural de la edificación del proyecto MONTECRISTO.

1.2 Objetivos Específicos

Apoyar en el control de calidad y revisión de resultados de muestras de materiales teniendo como parámetros las normas correspondientes a cada material.

Apoyar en el seguimiento y control del presupuesto mediante la manipulación del software SINCO.

Apoyar en la coordinación de compras, cantidad de materiales y elaboración de cartillas de aceros correspondientes a estabilización de taludes y sistema estructural de la edificación.

Apoyar en el seguimiento y control de calidad de las actividades ejecutadas del proyecto MONTECRISTO.

2. Marco Referencial

2.1 URBAMARES S.A.S.

La Urbanizadora Martínez Esparza es una compañía constructora que tiene como enfoque promover, gerenciar y desarrollar proyectos inmobiliarios que sobresalen por su calidad e innovación. Cuentan con equipo de trabajo de más de 35 años de experiencia, adicionalmente están certificados con la ISO 9001 y bajo la aplicación de las mejores prácticas de la gerencia de proyectos del PMI han logrado desarrollar más de 1900 unidades de vivienda en el área metropolitana de Bucaramanga (URBAMARES S.A.S, 2021).

2.2 Proyecto MONTECRISTO.

MONTECRISTO es un proyecto residencial que cuenta con una edificación de 31 pisos y 4 sótanos, el cual se encuentra ubicado en la carrera 39 # 44 – 203 del municipio de Bucaramanga donde se pueden vivir experiencias inigualables de comodidad y confort (URBAMARES S.A.S., 2023).

2.2.1 Estructura de la edificación.

Los entresijos de la edificación se construyen mediante losas postensadas de 50 centímetros de altura que se apoyan mediante columnas y muros estructurales los cuales se conectan a una losa de cimentación de 2 metros de altura promedio y adicionalmente cuenta con caissons que tienen profundidades de hasta 10 metros por debajo de la losa de cimentación.

De igual manera, se cuentan con pantallas ancladas las cuales estabilizan el terreno a medida que se vaya descendiendo al nivel de cimentación.

2.3 Presupuesto de obra.

El presupuesto es la herramienta de planificación que mediante una forma determinada integra las áreas, actividades y responsables de un proyecto, y que expresa en términos monetarios los ingresos, gastos y recursos que se generan en un periodo de tiempo para cumplir con el alcance de un proyecto (Muñiz Gonzáles, 2009).

Uno de los fundamentales propósitos del presupuesto es planificar acertadamente los gastos del proyecto de tal manera que se cuente con los recursos necesarios para la ejecución de un proyecto, y a medida que se vaya ejecutando se haga un control y ajuste a los costos de los recursos de tal forma que se cumpla con el alcance de un proyecto sin superar los límites monetarios establecidos para el presupuesto (Murray, 2014).

2.4 Programación semanal de obra.

Es la generación de una planificación detallada de las actividades que se realizarán durante la siguiente semana, se considera el avance real de obra y permite determinar con mayor facilidad los factores que impiden que se realicen las actividades, la programación se debe generar el sábado de la semana precedente (Ghio Castillo, 2001).

2.5 Materiales de obra.

Los materiales de obra son los recursos que se utilizan para ejecutar cada uno de los ítems o actividades del proyecto. Los materiales se encuentran determinados por las especificaciones técnicas donde se definen las propiedades características del material, dentro de ellas una importante como la calidad (Barboza & Piminchumo, 2014).

El componente estructural de una edificación comúnmente se encuentra conformado por concreto reforzado el cual es una mezcla de materiales como lo son el cemento portland, la arena, la grava, el agua y el acero de refuerzo. Adicionalmente, para ejecutar la estructura de una edificación se requieren en menor medida otros tipos de materiales, como la cimbra o armazón provisional, que no necesariamente forman parte de la estructura pero que son indispensables para poder ejecutar actividades que finalmente dan como resultado la estructura de una edificación.

2.6 SINCO ERP.

SINCO ERP es un software completamente online que permite controlar el negocio y administrar todas las áreas de una compañía, compuesto por aplicaciones modulares que permiten que los equipos de trabajo de la compañía tengan mayor eficiencia y puedan trabajar conjuntamente entre distintas áreas de la compañía (SINCOSOFT S.A.S., 2023).

La herramienta de control SINCO ADPRO promueve la gestión eficiente mediante la optimización del uso de recursos y la estructuración adecuada de procesos lo cual permite gestionar insumos de forma eficiente, analizar causas de ajustes presupuestales, evitar desviaciones presupuestales en la ejecución de este, entre otros beneficios más (SINCO ERP, 2024).

2.7 AutoCAD.

AutoCAD es un software utilizado por los profesionales de la construcción para dibujar, anotar y automatizar tareas referentes a la creación de geometría 2D o modelos 3D (Autodesk Inc., 2023). Así mismo, en la ejecución de proyectos de obras civiles permite cuantificar y verificar que las actividades ejecutadas se realicen conforme a los diseños sin la necesidad de tener planos en físico.

2.8 DL-NET.

DL-NET es un software moderno para producción y comercialización de elementos estructurales de distribución longitudinal (DDS, n.d.), este programa permite la creación de cartillas de acero de refuerzo de forma detallada útiles para solicitudes de pedidos a empresas de figurado de este material.

3. Metodología

3.1 Vinculación a la empresa.

Se realizó la inducción y reconocimiento del proyecto MONTECRISTO por parte del tutor designado, quien brindó la información del alcance del proyecto y explicó la etapa en la que se encontraba el proyecto al momento de la vinculación, así mismo se establecieron las actividades a desarrollar, las cuales eran propias del cargo de auxiliar de ingeniería civil en el proyecto MONTECRISTO. De igual manera, se realizó la capacitación en el software SINCO ADPRO de modo que se tuviera el conocimiento del presupuesto asignado al proyecto y contemplar las actividades que se realizan mediante la utilización del software.

3.2 Actividades a desarrollar como auxiliar de ingeniería civil.

Con el conocimiento del alcance del proyecto y la etapa actual de ejecución de actividades en la que se encuentra el proyecto al momento de la vinculación del auxiliar de ingeniería civil, el tutor de la práctica empresarial se encargó de delegar las actividades correspondientes a ejecutar en el transcurso de la práctica empresarial.

3.2.1 Control de calidad y revisión de resultados de muestras de materiales.

En la etapa de ejecución de actividades de estructura es indispensable que los materiales que se emplean cumplan las especificaciones técnicas requeridas para poder ser empleados en las actividades a ejecutar. De igual manera el correcto almacenamiento del material permite que al momento de emplearse se encuentre en condiciones adecuadas para su uso.

3.2.1.1 Acero de refuerzo. El Acero de refuerzo que se recibe en obra viene acompañado de su respectiva certificación de calidad que comparte la empresa que fabrica dicho material. (Ver apéndice).

De igual manera el almacenamiento del acero de refuerzo se hizo mediante una separación por cartilla para poderlo identificar de una mejor manera en el momento que se debió emplear, y se realizó un almacenamiento adecuado mediante el cual se evitó la contaminación del acero, utilizando cercos de madera que soportaron el acero de refuerzo y de esta manera se evitó que el acero quedará almacenado directamente sobre el suelo.

Figura 1

Almacenamiento de acero de refuerzo



Nota. Se observa cómo en el proyecto MONTECRISTO se clasificaron por tamaño los estribos y el acero longitudinal de vigas y columnas que fueron roscados.

3.2.1.2 Concreto. El concreto que se utiliza para la estructura de la edificación proviene de una empresa fabricante de concretos, mensualmente se le solicitaron los resultados de los ensayos de compresión de concreto a la empresa que provee el concreto y se verificó que incluyeran las remisiones de concreto que se han solicitado en obra (Ver Apéndice A).

De igual manera, en obra se realizó el ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) de acuerdo como lo indican las normas INV E-404-07 Y NTC 396, verificando que cumpla con el asentamiento solicitado a la concretera; también, se fabricaron cilindros de concreto de acuerdo con la norma NTC-550, los especímenes fabricados de concreto eran enviados a laboratorio para la realización del ensayo a la compresión según las normas INV E-410-13 y NTC-673. Debido a la necesidad de conocer de manera temprana la resistencia del concreto para poder avanzar en el proceso constructivo de pantallas ancladas del proyecto se enviaron los especímenes para ensayos de resistencia a la compresión del concreto a los tres (3), siete (7) y veinte ocho (28) días (Ver Apéndice B), posteriormente, se verificó los informes de ensayos remitidos por el laboratorio, se hizo un análisis comparativo de la resistencia a la compresión alcanzada por las muestras y la resistencia de diseño del concreto empleado y se llevó el seguimiento de las resistencias de los concretos para poder verificar y autorizar el avance en la estructura de la edificación (Ver Apéndice C).

Figura 2

Transporte de cilindros de concreto a laboratorio



Nota. Mediante el uso de canastillas recubiertas internamente con espumas se hizo el traslado de las muestras de concreto desde el proyecto MONTECRISTO hasta el laboratorio de la empresa GEOLAB.

Figura 3

Elaboración de cilindros de concreto en obra



Nota. En el proyecto MONTECRISTO las muestras de concreto se elaboraron en una superficie plana y donde ningún factor externo pueda causar una alteración en los cilindros.

Figura 4

Curado de cilindros elaborados en obra



Nota. Después de que las muestras han fraguado se desencofran de los cilindros y se trasladan cuidadosamente a la pila de curado, la cual se encuentra dentro del proyecto.

3.2.1.3 Cemento. El cemento que se recibió en obra fue almacenado mediante estibas y se protegió de la intemperie por medio de plásticos que lo cubrían superficialmente. Al momento de recibir el cemento por parte del proveedor se verificaba el estado del cemento junto con la fecha de vencimiento correspondiente al lote de cemento que se recibía.

Figura 5

Almacenamiento de cemento en obra.



Nota. Al no contar con bodegas de almacenamiento en el proyecto MONTECRISTO el cemento se almacenó sobre estibas y se cubría con plásticos para impedir que algún factor externo pudiera causar una alteración en sus propiedades físico – químicas.

3.2.1.4 Materiales varios. Los materiales que se recibieron en obra fueron revisados para comprobar su buen estado y también, se revisaba que la fecha de caducidad no estuviera próxima a vencer; de igual manera, se almacenaban debidamente para que las condiciones climáticas y de obra no afectaran su calidad.

3.2.2 Seguimiento y control del presupuesto de obra.

En el software SINCO ADPRO se alimenta el presupuesto del proyecto mediante el apartado correspondiente a los insumos del proyecto, el cual mantiene actualizado el material

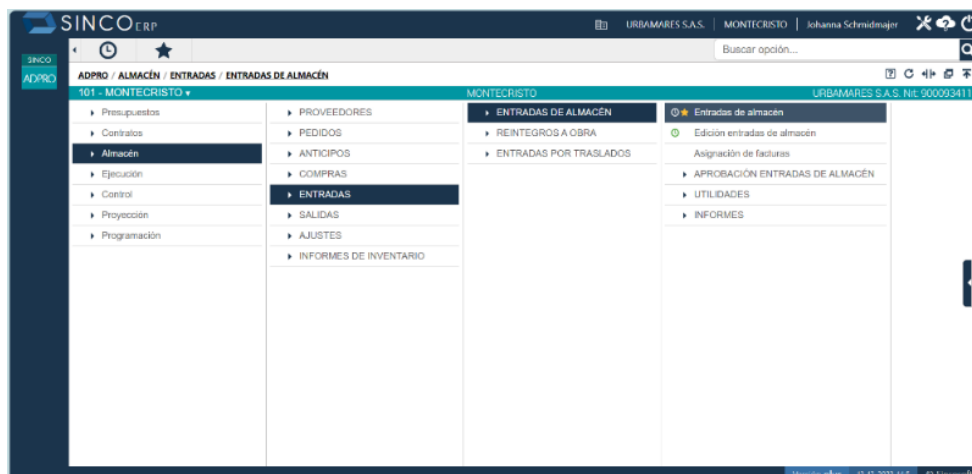
correspondiente a las actividades que se realizan en el proyecto y la cantidad respectiva que se utiliza para la ejecución.

3.2.2.1 Entradas de insumos. Los materiales que se utilizaban en obra debían estar cargados en el software SINCO ADPRO, por tal motivo, las remisiones que entregaba el proveedor de material se utilizaban para verificar que la cantidad de material fuera correcta, y con la remisión del material recibido se procedía a hacer la entrada en el apartado de compras del software SINCO ADPRO, en el cual seleccionó la orden de compra correspondiente a los insumos solicitados y al proveedor seleccionado, y posteriormente se ingresaron datos como: número de remisión, cantidad recibida y fecha.

La figura 6 muestra la ruta para encontrar la sección de “Entradas de almacén” en el software SINCO, seguidamente de hacer esa ruta se procede a seleccionar la empresa con su respectiva orden de compra a la cual se solicitó el material que se recibió en obra y se introduce el número de remisión y la cantidad de material recibido.

Figura 6

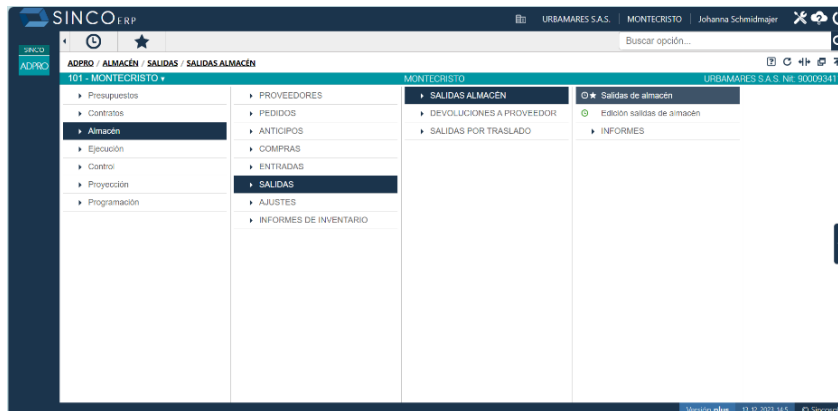
Ruta entradas de almacén software SINCO.



La Figura 8 muestra la ruta para encontrar la sección de “Salidas de almacén” en el software SINCO, seguidamente se procede a transcribir la información consignada en el formato físico al software.

Figura 8

Ruta salidas de almacén software SINCO.



Si el ítem al cual corresponde el material que se entregó no contaba con el respectivo material asignado en el presupuesto, se hacía la notificación al área de presupuestos para incluir el material solicitado al ítem del presupuesto correspondiente y así mismo, hacer la respectiva salida de material al ítem que correspondía.

3.2.3 Inventario, compras y cartillas de acero.

Se realizó el control del material que se encontraba y se requería en obra de tal forma que se avanzara según la programación semanal establecida y sin que se generaran retrasos de actividades a causas de escases de material en obra.

3.2.3.1 Inventario. Cada dos semanas se hizo el chequeo de material presente en obra mediante la realización de un inventario el cual fue comparado con el inventario que se obtuvo del software SINCO ADPRO, si se encontraban diferencias entre los inventarios se hacía el respectivo

ajuste en el inventario arrojado por SINCO mediante salidas de material que se encontraban pendientes.

De igual manera, con el inventario obtenido se hizo un análisis del gasto de material que se estaba generando por las actividades realizadas y así, se proyectaba el material que se iba a requerir para las actividades posteriores, primeramente, verificando si había cantidad de material disponible o por el contrario, se realizaba un pedido.

3.2.3.2 Compras. Semanalmente teniendo en cuenta la proyección de material obtenida por medio de los inventarios realizados y de acuerdo con las actividades definidas en la programación semanal se hizo un listado del tipo y cantidad de material a solicitar que se necesitaba para la ejecución de actividades.

En el apartado de compras y en la sección de pedidos del software SINCO ADPRO se montaba el listado de material a solicitar (Figura 10) en el cual se introducían datos como: código de material, ítem del presupuesto para el cual se solicita el material, cantidad de material requerida; posteriormente se hacía la notificación a la directora del proyecto para su respectiva verificación y aprobación en SINCO y de igual forma, se notificaba al área de compras para su verificación y mediante lo cual procedían a formalizar la solicitud y compra con los proveedores.

Es importante tener en cuenta que de acuerdo con el tipo de material solicitado existen unos tiempos de llegada establecidos (Figura 9) por tal motivo el material fue solicitado con anterioridad a los tiempos de inicio de actividades establecidas en el cronograma y cumpliendo con los tiempos de llegada de material, así, se evitaba retraso en el comienzo de actividades de obra por falta de material.

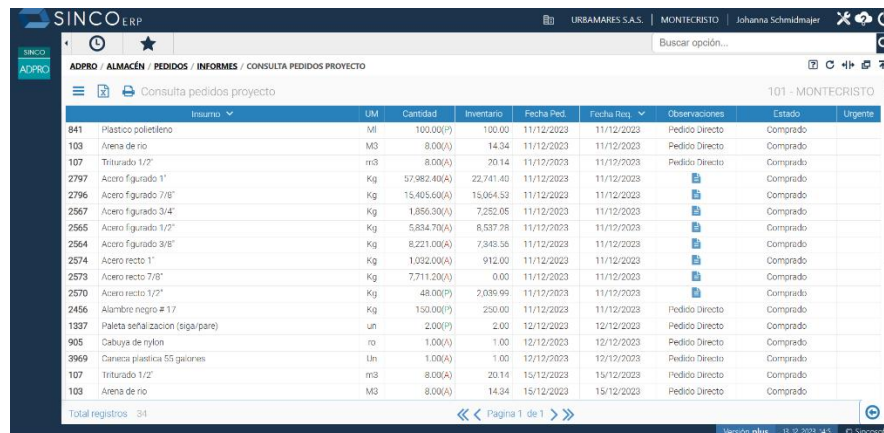
Figura 9

Tiempos de llegada del material a obra según su clasificación

GRUPO DE MATERIALES	TIEMPO DE LLEGADA (DIAS HABLES)
FERRETERIA, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD	8
CEMENTO GRIS EMPACADO Y A GRANEL	8
LADRILLOS DE ARCILLA	8
BLOQUES DE CONCRETO Y PREFABRICADOS	30
MATERIALES DE REDES (ELECTRICAS, SANITARIAS, GAS)	15
ADITIVOS E IMPERMEABILIZANTES	15
ACERO RECTO	8
ACERO FIGURADO	15
MALLA ELECTROSOLDADA ESTANDAR	8
PISOS Y ENCHAPES NACIONALES	60
PISOS Y ENCHAPES IMPORTADOS	120
PORCELANA SANITARIA Y GRIFERIAS	60
PINTURAS Y ESTUCOS (EN VOLUMEN)	30
FORMALETA METALICA Y EQUIPO EN ALQUILER	8
FORMALETA CONVENCIONAL, CERCHAS, PARALES Y TABLEROS EN ALQUILER	5
CONSUMIBLES MAQUINARIA Y EQUIPOS	8
REPUESTOS MAQUINARIA Y EQUIPOS	SEGÚN DISP

Figura 10

Ejemplo pedidos de material por medio del software SINCO



Insumo	UM	Cantidad	Inventario	Fecha Ped	Fecha Rec	Observaciones	Estado	Urgente
841 Plastico polietileno	Ml	100.00(7)	100.00	11/12/2023	11/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
103 Arena de rio	M3	8.00(A)	14.34	11/12/2023	11/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
107 Triturado 1/2"	m3	8.00(A)	20.14	11/12/2023	11/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
2797 Acero figurado 1"	Kg	57,982.40(A)	22,741.40	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2796 Acero figurado 7/8"	Kg	15,405.60(A)	15,064.53	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2567 Acero figurado 3/4"	Kg	1,856.30(A)	7,252.05	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2565 Acero figurado 1/2"	Kg	5,834.70(A)	8,637.78	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2564 Acero figurado 3/8"	Kg	8,221.00(A)	7,343.56	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2574 Acero recto 1"	Kg	1,032.00(A)	912.00	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2573 Acero recto 7/8"	Kg	7,711.20(A)	0.00	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2570 Acero recto 1/2"	Kg	48.00(7)	2,039.99	11/12/2023	11/12/2023		Comprado	
2456 Alambre negro # 17	Kg	130.00(7)	230.00	11/12/2023	11/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
1337 Paleta señalizacion (sigarpape)	un	2.00(7)	2.00	12/12/2023	12/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
905 Cebuya de nylon	ro	1.00(A)	1.00	12/12/2023	12/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
9969 Carreca plastica 55 galiones	Un	1.00(A)	1.00	12/12/2023	12/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
107 Triturado 1/2"	m3	8.00(A)	20.14	15/12/2023	15/12/2023	Pedido Directo	Comprado	
103 Arena de rio	M3	8.00(A)	14.34	15/12/2023	15/12/2023	Pedido Directo	Comprado	

Nota. El área de compras de URBAMARES S.A.S. era la encargada de realizar las compras de insumos, por tal motivo, mediante el uso del software SINCO se debían montar los pedidos cumpliendo con las fechas establecidas para la llegada de material.

3.2.3.3 Cartillas de acero. El acero de refuerzo para las columnas y las vigas de la estructura se solicitó al proveedor ya con el figurado establecido en los planos estructurales correspondientes. Por tal motivo, mediante la utilización del software DL-NET se hicieron cartillas de acero de refuerzo en el cual se establecía la figura del acero, elemento estructural al cual correspondía, diámetro de la barra y cantidad de elementos solicitados (Figura 11).

En los planos estructurales se identificaban los elementos que se iban a construir según el cronograma, se revisaba el despiece del elemento estructural y se transfería la información al software DL-NET (Figura 12) para que dicha información fuera tabulada, finalmente se hizo un chequeo para verificar que la información tabulada fuera igual a la información representada en el plano.

Las cartillas de acero no solo se utilizaban para hacer pedidos de acero figurado, también servían para mantener actualizada la cantidad de acero que se encontraba almacenado y que aún estaba pendiente por instalar.

Figura 11

Ejemplo cartilla de acero figurado para pedido



**COLUMNAS HASTA S3
norte - oriente - sur y occidente
ORDEN DE DESPACHO**

PÁGINA: 1 de 1

Lista de barras 3/4"

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAM.	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	380	3/4"	2,90	2479,5	[24 En COLUMNA F4] ; [24 En COLUMNA G4] ; [26 En COLUMNA G1] ; [40 En COLUMNA G2] ; [36 En PIVOT ALA W60] ; [36 En COLUMNA A] ; [36 En COLUMNA A2] ; [36 En COLUMNA A] ; [24 En COLUMNA A4] ; [36 En COLUMNA E] ; [1] ; [36 En COLUMNA F1] ;

Peso total barras 3/4" = 2479,5 kg

Lista de barras 5/8"

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAM.	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	12	5/8"	2,90	54,3	[12 En COLUMNA G3] ;

Peso total barras 5/8" = 54,3 kg
PESO TOTAL = 2533,8 kg

Nota. Las cartillas de acero arrojan la información del acero de refuerzo por elemento de una manera más detallada, permitiendo cuantificar pesos y barras que se emplearán en el proyecto.

Figura 12

Ejemplo software DL-NET montaje cartilla de acero figurado para pedido



Nota. El software DL-NET ya cuenta con figuras y pesos del acero predeterminado, lo cual permite una mayor rapidez en transcripción de datos.

3.2.4 Seguimiento y control de calidad de obras.

El proyecto Montecristo se encontraba en la etapa de ejecución de estructura de manera descendente, de lo cual se destacaba la construcción de pantallas ancladas y la construcción de vigas y columnas perimetrales del componente estructural de la edificación.

3.2.4.1 Pantallas ancladas. Mediante la utilización de maquinaria pesada se procedía a realizar el movimiento de tierras y mediante la ayuda del equipo de topografía se localizaba la pantalla a ejecutar y se ubicaba la correcta posición de los anclajes que tenía dicha pantalla, igualmente, se verificaba que la distancia de la trinchera a realizar no excediera los cuatro metros, esto teniendo en cuenta las especificaciones de ejecución de dicha actividad, de igual manera se inspeccionó las características físicas que presentaba el terreno al momento de abrir la trinchera de tal forma que se verificara la estabilidad del terreno; de igual manera se revisó que la inclinación

de la máquina perforadora fuera la correcta para realizar los respectivos anclajes y se revisó el cumplimiento de la especificaciones técnicas de cada torón de acero que se iba a emplear en el respectivo anclaje.

El concreto para le ejecución de pantallas debía ser de 4000 PSI, posteriormente a la ejecución de las pantallas se verificaba que el concreto de la pantalla fuera mayor o igual al 70% de la resistencia a la compresión de diseño para proceder a realizar el tensionamiento de los anclajes al 50% y proceder a abrir la trinchera adyacente. Posteriormente a ejecutar la totalidad de las pantallas ancladas y estructura de la edificación correspondientes a una misma orientación y que pertenecieran a un mismo nivel, se verificaba que los anclajes se encontraran tensionados a un 100% y se descartaban novedades que pudieran afectar las estructuras ejecutadas; cuando se comprobaba que todo estaba de manera correcta se aprobaba para abrir trincheras en el nivel inmediatamente inferior.

Figura 13

Actividades correspondientes a la ejecución de pantallas ancladas



Nota. Las figuras del proyecto MONTECRISTO muestran algunas actividades como la perforación, el armado de acero de refuerzo, el encofrado, la fundida con concreto y el tensionamiento de anclajes, las cuales fueron necesarias para poder construir una pantalla anclada.

3.2.4.2 Estructura perimetral. Se verificaban las dimensiones del elemento estructural a fundir y de igual manera, se verificaba que el acero de refuerzo necesario para poder fundir el elemento estructural ya se encontrara en obra; cuando ya se encontraba armado el acero de refuerzo, se chequeaba que el acero fuera el correcto y se encontrara debidamente posicionado, cumpliendo con los diámetros, separaciones y traslapos establecidos en el diseño, es importante resaltar que los traslapos fueron reemplazados por conectores roscados en la estructura mientras se llega a cimentación, ya que por constructibilidad no era viable colocar traslapos, de igual manera dichos conectores roscados cumplen con las especificaciones técnicas establecidas por

normatividad y se encuentran avalados por el diseñador estructural del proyecto. El concreto empleado en la estructura fue de 7000 PSI, posteriormente a construir el elemento y teniendo en cuenta que las columnas perimetrales de la edificación se construyeron en dos partes por piso ya que por constructibilidad no fue posible fundir el elemento completamente, se verificó que el concreto no se encontrara hormigueado y que las juntas constructivas se encontraran totalmente homogéneas.

Figura 14

Actividades correspondientes a la ejecución de estructura perimetral



Nota. Toda la estructura perimetral de la edificación del proyecto MONTECRISTO que correspondía a los sótanos se ejecutó hasta llegar a la cimentación.

4. Aportes al proyecto MONTECRISTO

La ejecución de la práctica empresarial contribuyó en el seguimiento y análisis de los resultados del ensayo a la compresión del concreto empleando en el proyecto, lo cual permitió verificar que el concreto alcanzará su resistencia a la compresión de diseño y de igual manera, hacer el seguimiento del tiempo que tomaba el concreto utilizado en obra en alcanzar el 70% de la resistencia a la compresión de diseño, teniendo en cuenta que era un dato muy importante para continuar con el avance de obra.

También se contribuyó en el manejo del almacén del proyecto, lo cual aportó a que el material requerido se encontrará en obra en fechas establecidas, se pudiera almacenar material de manera adecuada y se hicieran inventarios de material, igualmente, se apoyó en el componente administrativo de almacén mediante realización de pedidos, entradas y salidas de almacén, lo cual permitía tener un presupuesto actualizado en lo que corresponde al componente de insumos.

De igual manera, se apoyó en el seguimiento y control de actividades como movimientos de tierras, realización de anclajes, armado de acero de refuerzo, fundidas e inspección del elemento después de su construcción, lo cual permitía que dichas actividades se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas y con los materiales requeridos, asimismo se evaluaba el resultado final de una actividad.

Además se apoyó en la elaboración de los informes de seguimiento al plan de manejo de tránsito (PMT) y también se verificó el cumplimiento de la señalización vial, cerramiento del proyecto y demás componentes que se establecen para la ejecución de un correcto PMT.

5. Conclusiones

El desarrollo de la práctica empresarial permitió verificar la calidad de los materiales que se utilizaron en el desarrollo del proyecto, de igual manera se evidenció la importancia que tiene el correcto almacenamiento de material dentro del proyecto previniendo que se vieran disminuidas las características del material a causa de su entorno y así mismo se viera afectada su calidad. Igualmente, el correcto almacenamiento de materiales e implementos de alquiler permitió que se pudiera realizar las actividades de obra de manera eficiente y se evitaron pérdidas de tiempo al momento de seleccionar los materiales requeridos para la ejecución de cada actividad.

En proyectos donde su estructura se caracteriza por ser principalmente de concreto reforzado la resistencia a la compresión del concreto de acuerdo a sus tiempos de fraguado es muy importante; en el proyecto Montecristo se evidenció la importancia de revisar y analizar los resultados de las muestras de concreto usado en la estructura de la edificación, ya que no solo se consideraba importante que el concreto alcanzara su resistencia a la compresión de diseño sino que el tiempo que tomaba el concreto en alcanzar el 70% de su resistencia de diseño era fundamental ya que es un tiempo que se encontraba ligado directamente al avance de la estructura de manera descendente teniendo en cuenta las especificaciones de construcción de los muros de contención del proyecto, cuando el concreto no cumplía con la resistencia establecida en las especificaciones técnicas para proceder en el avance del proyecto se debió avalar con el diseñador estructural el porcentaje de la resistencia a la compresión con la cual contaba el concreto en el momento para proceder a ejecutar una trinchera adyacente, cabe resaltar que todo el concreto

empleado debió alcanzar como mínimo su resistencia de diseño y esto debió ser avalado mediante los ensayos de resistencia a la compresión realizados a los cilindros tomados en campo.

Hacer el seguimiento y control al presupuesto del proyecto mediante el apartado de materiales asignados a cada ítem del presupuesto es muy importante porque permite la optimización de recursos y de igual manera se mantiene el presupuesto actualizado de acuerdo con el material utilizado en cada una de las actividades. El software SINCO permitió realizar ese seguimiento y control al presupuesto de una manera más amigable ya que mediante las entradas y salidas de material en el software automáticamente se actualizaba el presupuesto de acuerdo con el apartado de materiales.

El almacén de un proyecto tiene una importante responsabilidad ante la disponibilidad y manejo correcto de materiales en un proyecto. El proyecto MONTECRISTO al contar con un área de trabajo reducida exigió realizar un correcto inventario de materiales de tal forma que al proyectar la cantidad de material que se iba a utilizar en las actividades de la siguiente semana se hiciera la solicitud de compra de material correcta para que no se acumulara demasiado material en obra que pudiera impedir el avance de actividades.

Cuando se debe estabilizar un suelo a medida que se desciende hasta alcanzar el nivel de cimentación se debe hacer una muy buena planificación. El proyecto MONTECRISTO presentó un suelo inestable y húmedo hacia la zona oriental de la edificación lo cual la convertía en una zona crítica donde se debió ejecutar actividades de manera eficiente para impedir que las cualidades del suelo pusieran en riesgo al personal del proyecto y el avance de este.

6. Recomendaciones

La modalidad de practica empresarial le permite al estudiante tener un primer acercamiento con la vida laboral, para permitirse adquirir seguridad en la toma de decisiones correspondientes al cargo que futuramente se ejercerá, aprender los roles existentes en un equipo de trabajo y manejar las relaciones interpersonales de manera adecuada sin perder la autoridad correspondiente.

El software SINCO tiene una interfaz amigable para proceder a realizar las labores asignadas pero presenta un déficit, ya que en apartados como lo son las entradas y salidas de material impide editar los datos después de que las entradas o salidas han sido cargadas en el sistema, generando que se deba realizar nuevamente otra entrada o salida por los datos pendientes que no se asignaron.

La construcción de obras civiles requiere una preparación en el conocimiento de materiales y procedimientos que se emplean, debido a que cada construcción es completamente diferente y pueden utilizar procedimientos, que aunque sean convencionales, para una persona nueva en el mundo de la construcción no será tan cómodo ejercer su labor si no se tiene un conocimiento previo del procedimiento y los materiales a emplear.

Referencias Bibliográficas

- Autodesk Inc. (2023). *¿Qué es Autodesk AutoCAD?*
<https://latinoamerica.autodesk.com/products/autocad/overview?term=1-year&tab=subscription>.
- Barboza, R., & Piminchumo, B. (2014). *Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECON PERÚ S.A.C. en la ciudad de Trujillo*.
- Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2021). *El sector de la Construcción en Santander incrementó sus índices de ventas, inversión y emprendimiento durante el 2021*.
<https://camaradirecta.com/noticias/el-sector-de-la-construccion-en-santander-incremento-sus-indices-de-ventas-inversion-y-emprendimiento-durante-el-2021>.
- DDS. (n.d.). *DL-NET LD SUITE*. <http://dds.com.co/dl-net-ld.php>.
- García Reyes, J., Echeverry Campos, D., & Mesa Hernández, H. (2013). *Gerencia de proyectos. Aplicación a proyectos de construcción de edificaciones*. Universidad de los Andes.
- Ghio Castillo, V. (2001). *Productividad en obras de construcción* (Primera).
- Muñiz Gonzáles, L. (2009). *Control Presupuestario: Planificación, elaboración y seguimiento del presupuesto*.
- Murray, P. R. (2014). *Presupuestos y control: Vol. Sexta Edición*.
- SINCO ERP. (2024). *SINCO ADPRO*. Administración de Proyectos de Construcción.
- SINCOSOFT S.A.S. (2023). *¿QUÉ ES SINCO ERP?* <https://www.sinco.co/>.
- URBAMARES S.A.S. (2021). *Quiénes SOMOS*. <https://urbamares.com/quienes-somos/>.
- URBAMARES S.A.S. (2023). *MONTECRISTO*. <https://urbamares.com/proyecto/montecristo/>.

Apéndices

Apéndice A. Algunos resultados del ensayo a la compresión de los concretos utilizados en obra y fabricados por PREVESA. Informe realizado por PREVESA SAS.



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

Fecha de Emisión: Junio 2 de 2008

Versión No. 01

CLIENTE:	Urbanizadora Martinez Esparza Sas	FECHA INFORME:	Nov 9, 2023
OBRA:	9966	FECHA PRUEBA:	Según Ensayo
SOLICITADO POR:	Urbanizadora Martinez Esparza Sas	INFORME:	100022
DESCRIPCION:	Compresión de cilindros de concreto	ELABORÓ:	Angie Viviana Rueda Pérez
ENSAYO:	Resistencia a la compresion del concreto NTC 673		

Fecha	Despacho	Tipo Concreto	SLUMP (Pulg)	Resistencia (Psi) 3Dias			Prom (Psi) 3 Dias	3 Dias	Resistencia (Psi) 7Dias			Prom (Psi) 7 Dias	7 Dias	Resistencia (Psi) 28Dias			Prom (Psi) 28 Dias	28 Dias
				M1	M2				M1	M2				M1	M2			
1	Sep 16, 2023	204986	C4034NC000000	7	2427	2348	2388	60%	3139	3043	3091	77%	4373	4459	4416	110%		
2	Sep 19, 2023	205094	C7012FL000000	8	4096	4177	4137	59%	5571	5440	5506	79%	7510	7520	7515	107%		
3	Sep 19, 2023	205096	C4034NC000000	7	2241	2395	2318	58%	3292	3087	3190	80%	4699	4584	4632	116%		
4	Sep 20, 2023	205154	C4034NC000000	7	2314	2484	2389	60%	3174	3211	3193	80%	4572	4540	4556	114%		
5	Sep 21, 2023	205210	C4034NC000000	7	2346	2405	2376	59%	3193	3012	3103	78%	4398	4482	4440	111%		
6	Sep 23, 2023	205294	C7012FL000000	8	4284	4375	4330	62%	5814	5779	5797	83%	7667	7648	7658	109%		
7	Sep 26, 2023	205491	C4034NC000000	7	2407	2324	2366	59%	3140	3231	3186	80%	4505	4631	4568	114%		
8	Sep 28, 2023	205598	C7012FL000000	8	4269	4110	4190	60%	5413	5372	5393	77%	7662	7699	7681	110%		
9	Sep 28, 2023	205609	C4034NC000000	7	2385	2472	2429	61%	3174	3190	3182	80%	4561	4483	4522	113%		
10	Sep 30, 2023	205695	C7012FL000000	8	4389	4493	4441	63%	5713	5841	5677	81%	7780	7693	7737	111%		
11	Oct 3, 2023	205791	C4034NC000000	7	2360	2325	2343	59%	3221	3151	3186	80%	4420	4527	4474	112%		
12	Oct 4, 2023	205846	C4034NC000000	7	2457	2472	2465	62%	3130	3216	3173	79%	4405	4428	4417	110%		



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

Fecha de Emisión: Junio 2 de 2008
Versión No. 01

CLIENTE:	Urbanizadora Martínez Esparza Sas	FECHA INFORME:	Nov 9, 2023
OBRA:	9966	FECHA PRUEBA:	Según Ensayo
SOLICITADO POR:	Urbanizadora Martínez Esparza Sas	INFORME:	100022
DESCRIPCION:	Compresión de cilindros de concreto	ELABORÓ:	Angie Viviana Rueda Pérez
ENSAYO:	Resistencia a la compresion del concreto NTC 673		

Fecha	Despacho	Tipo Concreto	SLUMP (Pulg)	Resistencia (Psi) 3Dias			Prom (Psi) 3 Dias	%	Resistencia (Psi) 7Dias			Prom (Psi) 7 Dias	%	Resistencia (Psi) 28Dias			Prom (Psi) 28 Dias	%
				M1	M2	M2			M1	M2	M2			M1	M2	M2		
13	Oct 4, 2023	205856	C7012FL000000	8	4328	4275	4301	61%	5618	5720	5669	81%	7564	7885	7825	109%		
14	Oct 6, 2023	205955	C4034N000000	7	2389	2250	2320	58%	3204	3173	3189	80%	4390	4472	4431	111%		
15	Oct 7, 2023	205991	C4034N000000	7	2537	2457	2497	62%	3060	3193	3127	78%	4366	4440	4403	110%		
16	Oct 9, 2023	206063	C4012N000000	7	2319	2492	2406	60%	3199	3146	3173	79%	4398	4461	4430	111%		
17	Oct 11, 2023	206156	C4034N000000	7	2390	2400	2395	60%	3221	3150	3186	80%	4640	4530	4585	115%		
18	Oct 12, 2023	206224	C4034N000000	7	2221	2391	2306	58%	3172	3186	3179	79%	4400	4584	4492	112%		
19	Oct 14, 2023	206312	C4034N000000	7	2424	2344	2384	60%	3137	3085	3111	78%						
20	Oct 18, 2023	206474	C4034N000000	7	2308	2366	2337	58%	3159	3205	3182	80%						
21	Oct 19, 2023	206529	C7012FL000000	8	4307	4489	4398	63%	5637	5588	5613	80%						
22	Oct 21, 2023	206650	C4034N000000	7	2328	2367	2348	59%	3316	3177	3247	81%						
23	Oct 24, 2023	206773	C4034N000000	7	2447	2340	2394	60%	3138	3260	3199	80%						
24	Oct 26, 2023	206895	C4034N000000	7	2324	2390	2357	59%	3046	3175	3111	78%						



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

Fecha de Emisión: Junio 2 de 2008
Versión No. 01

CLIENTE:	Urbanizadora Martínez Esparza Sas	FECHA INFORME:	Nov 9, 2023
OBRA:	9966	FECHA PRUEBA:	Según Ensayo
SOLICITADO POR:	Urbanizadora Martínez Esparza Sas	INFORME:	100022
DESCRIPCION:	Compresión de cilindros de concreto	ELABORÓ:	Angie Viviana Rueda Pérez
ENSAYO:	Resistencia a la compresion del concreto NTC 673		

Fecha	Despacho	Tipo Concreto	SLUMP (Pulg)	Resistencia (Psi) 3Dias				Resistencia (Psi) 7 Dias				Resistencia (Psi) 28Dias				
				M1	M2	Prom (Psi) 3 Dias	%	M1	M2	Prom (Psi) 7 Dias	%	M1	M2	Prom (Psi) 28 Dias	%	
25	Oct 27, 2023	206962	C4034NO000000	7	2407	2544	2476	62%	3402	3194	3298	82%				
26	Oct 30, 2023	207068	C7012FL000000	8	4253	4143	4198	60%	5545	5473	5509	79%				
27	Oct 31, 2023	207129	C7012FL000000	8	4275	4198	4237	61%	5556	5616	5586	80%				
28	Nov 1, 2023	207190	C4034NO000000	7	2397	2236	2317	58%	3141	3108	3125	78%				
29	Nov 3, 2023	207317	C4034NO000000	7	2400	2312	2356	59%								
30	Nov 4, 2023	207368	C7012FL000000	8	4384	4209	4297	61%								
31	Nov 7, 2023	207425	C4034NO000000	7												
32	Nov 8, 2023	207476	C4034NO000000	7												

OBSERVACIONES:
 - Los resultados reportados fueron referenciados con respecto NTC 673.
 - Este informe no puede ser producido total o parcialmente sin autorización previa por escrito de PREVESA S.A.S.
 - La información contenida en este informe es válida solo para los items ensayados.

EDINSON USEDA MARTINEZ
DIRECTOR DE CALIDAD E INNOVACION
PREVESA

Apéndice B. Algunos resultados del ensayo a la compresión de los concretos utilizados en obra. Informe realizado por GEOLAB SAS.

C.I.:		53 URBANIZADORA MARTINEZ ESPARZA SASCL 36 20 28 OF 207 BRR CENTRO														Código: F-AI-1-01					
C.O.:		53-2 MONTECRISTO														Versión: 01					
		GEOLAB SAS Calle 50a No. 16 - 77 Tel. 6429289 Bucaramanga Santander														Fecha: 2022-09-06					
MUESTRA N°	LOCALIZACIÓN	FECHA DE TOMA	FECHA DE FALLA	EDAD DE FALLA	LONGITUD PROMEDIO	DIAMETRO PROMEDIO	AREA SECCION TRANSV.	CARGA MEDIA			RESISTENCIA NOMINAL			RESISTENCIA A LA COMPRESION			RESISTENCIA (N)	DENSIDAD (kg/m³)	RELACION L/D	TIPO DE FALLA	DEFECTOS DEL ESPECIMEN
		AÑO-MES-DIA	AÑO-MES-DIA	DIA	mm	mm	cm²	kgf	kN	(MPa)	kgf/cm²	MPa	Psi								
90	MURO T18 COST OCCIDENTE	2023-11-21	2023-12-19	28	298	151	178.28	52799	517.8	28	294	28.8	4195	104,9	2270	1.97	5	N/A			
90		2023-11-21	2023-12-19	28	298	151	178.28	53482	524.5	28	300	28.4	4286	107,1	2270	1.98	5	N/A			
102	MURO T20 COST OCCIDENTE	2023-12-16	2023-12-19	3	299	153	182.73	30998	304.0	28	170	16.6	2423	60,6	2310	1.96	5	N/A			
102		2023-12-16	2023-12-19	3	288	149	175.53	31539	309.3	28	180	17.6	2567	64,2	2800	1.79	5	N/A			

C.I.:		53 URBANIZADORA MARTINEZ ESPARZA SASCL 36 20 28 OF 207 BRR CENTRO														Código: F-AI-1-01					
C.O.:		53-2 MONTECRISTO														Versión: 01					
		GEOLAB SAS Calle 50a No. 16 - 77 Tel. 6429289 Bucaramanga Santander														Fecha: 2022-09-06					
MUESTRA N°	LOCALIZACIÓN	FECHA DE TOMA	FECHA DE FALLA	EDAD DE FALLA	LONGITUD PROMEDIO	DIAMETRO PROMEDIO	AREA SECCION TRANSV.	CARGA MEDIA			RESISTENCIA NOMINAL			RESISTENCIA A LA COMPRESION			RESISTENCIA (N)	DENSIDAD (kg/m³)	RELACION L/D	TIPO DE FALLA	DEFECTOS DEL ESPECIMEN
		AÑO-MES-DIA	AÑO-MES-DIA	DIA	mm	mm	cm²	kgf	kN	(MPa)	kgf/cm²	MPa	Psi								
85	COLUNNAS G2.63.F4 SOTANO 1 TRAMO 2	2023-11-15	2023-12-13	28	300	150	177.49	97500	960.3	49	552	54.1	7881	112,6	2320	2.00	5	N/A			
85		2023-11-15	2023-12-13	28	302	151	178.28	99786	978.6	49	560	54.9	7996	114,2	2380	2.00	5	N/A			
97	COL A1 AJAJAJ (S7) WISSA (1) Y MURO T37 MURO T27 COST NORTE	2023-12-06	2023-12-13	7	305	149	175.14	87764	860.7	49	501	49.1	7159	102,3	2330	2.04	5	N/A			
97		2023-12-06	2023-12-13	7	301	149	174.36	91526	897.6	49	525	51.5	7499	107,1	2380	2.02	5	N/A			

Apéndice C. Tabla de seguimiento a las resistencias de los concretos utilizados en obra.

URBAMARES		INFORME DE RESISTENCIA DE MUESTRAS TOMADAS EN OBRA																	
FECHA	No. CIUDRO	RESISTENCIA DISEÑO (PSI)	DESTINO ESPECIFICO	MONTECRISTO														OBSERVACIONES	
				FECHA DE PRUEBA	3 DIAS	PROMI	%	FECHA DE PRUEBA	7 DIAS	PROMI	%	FECHA DE PRUEBA	28 DIAS	PROM	%				
7/09/2023	48	4000	MUROS T20 CO Y T5 COCC	10/09/2023	2571	2603.5	65.1%	14/09/2023	4205	4262.5	106.6%	5/10/2023	4659	4729.5	118.2%				
				2636				4320					4780						
9/09/2023	49	4000	MUROS T18 CN Y T6 COCC, VIGA G P1 (EJE 2-3)	12/09/2023	3384	3620.5	90.5%	16/09/2023	4505	4524	113.1%	7/10/2023	4991	5035	125.9%				
				3857				4543					5079						
11/09/2023	50	4000	MURO T22 CO	14/09/2023	2253	2335.5	58.4%	18/09/2023	3209	3272.5	81.8%	9/10/2023	4836	4905.5	122.6%				
				2418				3336					4975						
12/09/2023	51	7000	COL A3, F4, G3, G2 Y MURO T18 CO	15/09/2023	3970	4046	57.8%	19/09/2023	6761	6800	97.1%	10/10/2023	7466	7558	106.0%				
				4122				6839					7650						
13/09/2023	52	4000	MURO T19 CN	16/09/2023	2723	2759	69.0%	20/09/2023	3726	3790.5	94.8%	11/10/2023	5497	5282.5	132.1%				
				2795				3855					5068						
16/09/2023	53	4000	VIGA 4 (EJES E-F) Y MURO T7 COCC	19/09/2023	3079	3161.5	79.0%	23/09/2023	3944	3997	99.9%	14/10/2023	5305	5352	133.8%				
				3244				4050					5399						
19/09/2023	54	7000	COL A2 S2 (T1) Y W02 S2 (T1)	22/09/2023	6394	6546.5	98.5%	26/09/2023	7357	7394.5	105.6%	17/10/2023	7680	7861.5	112.3%				
				6699				7432					8043						
20/09/2023	55	4000	MUROS T23 CO Y T20 CN	23/09/2023	2822	2855.5	71.4%	27/09/2023	3751	3843	96.1%	18/10/2023	4891	4934.5	123.4%				
				2889				3935					4978						
21/09/2023	56	4000	MURO T21 CO Y FALTANTE T20 CN	24/09/2023	2388	2291.5	57.3%	28/09/2023	3824	3900	97.5%	19/10/2023	4736	4795.5	119.9%				
				2195				3976					4855						
23/09/2023	57	7000	COL A1, D4 S2 (T1); MURO T21 CN Y FALTANTE T21 CO	26/09/2023	6676	6790.5	97.0%	30/09/2023	7039	7053	100.8%	21/10/2023	7483	7374.5	105.4%				
				6905				7067					7266						
26/09/2023	58	4000	MURO T8 COCC Y VIGA 4 S1 (TRAMO 2)	29/09/2023	3358	3450.5	86.3%	3/10/2023	4561	4620.5	115.5%	24/10/2023	5018	5087.5	127.2%				
				3543				4680					5157						
28/09/2023	59	7000	W02 S1 (TRAMO 2) - COL A3 S2 (TRAMO 1)	1/10/2023	4565	4618.5	66.0%	5/10/2023	6620	6683.5	95.5%	26/10/2023	7233	7343	104.9%				
				4672				6747					7453						
30/09/2023	60	7000	COL A2 S1 (TRAMO 2); A4 S2 (TRAMO 1); D4 S1 (TRAMO 2); G3 P1 (TRAMO 2)	3/10/2023	5311	5403.5	77.2%	7/10/2023	6259	6262.5	89.5%	28/10/2023	7477	7607	106.7%				
				5496				6266					7737						
3/10/2023	61	4000	MURO T24 COST. ORIENTE	6/10/2023	3187	3259.5	81.5%	10/10/2023	3958	3997	99.9%	31/10/2023	4670	4708	117.7%				
				3332				4036					4746						
4/10/2023	62	4000	MURO T25 COST. ORIENTE	7/10/2023	2796	2778	69.5%	11/10/2023	3820	3956	96.9%	1/11/2023	5424	5597.5	139.9%				
				2820				4092					5771						
6/10/2023	63	4000	VIGA 1 S1 (T1) Y VIGA DIAGONAL (3)	9/10/2023	3005	2771	69.3%	13/10/2023	3399	3463	86.6%	3/11/2023	4995	4861	121.5%				
				2537				3527					4727						

URBAMARES		INFORME DE RESISTENCIA DE MUESTRAS TOMADAS EN OBRA																	
OBRA		MONTECRISTO																	
7/10/2023	64	4000	MURO T9 COCC Y T26 CO	2974	2915	72.9%	14/10/2023	3704	3742.5	93.6%	4/11/2023	5235	5020	125.5%					
				2856				3781				4805							
9/10/2023	65	4000	MURO T27 CO	2688	2761	69.0%	16/10/2023	3585	3719.5	93.0%	6/11/2023	4888	4864	121.6%					
				2834				3854				4840							
11/10/2023	66	4000	MURO T23 CN	2732	2927	73.2%	18/10/2023	3389	3526.5	88.2%	8/11/2023	5012	5065.5	126.6%					
				3122				3664				5119							
12/10/2023	67	4000	MUROS T22 CN Y T10 COCC	2258	2423.5	60.6%	19/10/2023	3771	3555	88.9%	9/11/2023	4491	4609	115.2%					
				2589				3339				4727							
14/10/2023	68	4000	VIGA 1 S1 (T2) Y MURO T28 CO	3912	3813	95.3%	21/10/2023	4124	4201.5	105.0%	11/11/2023	5000	4999.5	125.0%					
				3714				4279				4999							
18/10/2023	69	4000	MUROS T29 CO, T25 Y T26 CN	3004	2983.5	74.6%	25/10/2023	3843	3942	98.6%	15/11/2023	4668	4780.5	119.5%					
				2963				4041				4893							
19/10/2023	70	7000	COL G2 S2 (TRAMO 1) Y MURO T29 CO	5570	5584	79.8%	26/10/2023	7131	7406	105.8%	16/11/2023	7819	7788	111.3%					
				5598				7681				7757							
21/10/2023	71	4000	MURO T24 CN Y VIGA 1 S1 (TRAMO 2)	3600	3676.5	91.9%	28/10/2023	3807	3858	96.5%	18/11/2023	5203	5336	133.4%					
				3753				3909				5469							
24/10/2023	72	4000	MUROS T11 COCC Y T30 CO	3045	3075.5	76.9%	31/10/2023	3645	3833	95.8%	21/11/2023	5136	5309.5	132.7%					
				3106				4021				5483							
26/10/2023	73	4000	MURO T31 CO Y T1	3868	3767	94.2%	2/11/2023	4076	4325	108.1%	23/11/2023	5793	5870.5	146.8%					
				3666				4574				5948							
27/10/2023	74	4000	MURO T31 CO Y T13 COCC	3162	3232	80.8%	3/11/2023	3716	3896	97.4%	24/11/2023	6116	6153.5	153.8%					
				3302				4076				6191							
30/10/2023	75	7000	COL A2, A3, D4-S3 (TRAMO 1) Y F4-S2 (TRAMO 1)	6346	6268.5	89.6%	6/11/2023	7731	7880.5	112.6%	27/11/2023	8047	8058.5	115.1%					
				6191				8030				8070							
31/10/2023	76	7000	COL A1-S3 (TRAMO 1) Y G3, FALTANTE F4-S2 (TRAMO 1)	6142	6240.5	89.2%	7/11/2023	8064	7980.5	114.0%	28/11/2023	8027	8054	115.1%					
				6339				7897				8081							
1/11/2023	77	4000	VGA-A (S2) Y VIGA-A (T1-S2)	3449	3585.5	89.6%	8/11/2023	4454	4564.5	114.1%	29/11/2023	5236	5182.5	129.6%					
				3722				4675				5129							
3/11/2023	78	4000	VIGA 4 (S2-T2) Y MURO T12 COCC	3258	3316.5	82.9%	10/11/2023	4073	4157.5	103.9%	1/12/2023	5610	5709	142.7%					
				3375				4242				5808							
4/11/2023	79	7000	COL A2, A3 (S2-T2) Y A4, W02 (S3-T1)	5663	5973.5	85.3%	11/11/2023	6668	6625.5	94.7%	2/12/2023	7376	7420.5	106.0%					
				6284				6583				7465							
7/11/2023	80	4000	VIGA G (S1) (EJES 3-2) Y VIGA 4 (S2) (EJES C2-E)	3356	3392.5	84.8%	14/11/2023	4183	4231	105.8%	5/12/2023	4715	4784.5	119.6%					
				3429				4279				4854							
8/11/2023	81	4000	VIGA 4-S2 (EJES A1-B), VIGA 1-S2 (EJES A-B), MURO T14 COCC	3104	3163	79.1%	15/11/2023	3785	3924	98.1%	6/12/2023	5760	5769.5	144.2%					
				3222				4063				5779							

URBAMARES		INFORME DE RESISTENCIA DE MUESTRAS TOMADAS EN OBRA																	
OBRA		MONTECRISTO																	
9/11/2023	82	4000	MURO T27 CN	12/11/2023	2762	2854	71.4%	16/11/2023	4271	4315	107.9%	7/12/2023	5513	5519	138.0%				
					2946				4359				5525						
10/11/2023	83	7000	COL A1, A4, D4 Y W02 (S2-T2)	13/11/2023	2488	2560	36.6%	17/11/2023	5802	5856.5	83.7%	8/12/2023	7179	7230.5	103.3%				
					2632				5911				7282						
14/11/2023	84	4000	MUROS T32 CO Y T7 CS	17/11/2023	2910	3011	75.3%	21/11/2023	4076	4089	102.2%	12/12/2023	4669	4782.5	119.6%				
					3112				4102				4896						
15/11/2023	85	7000	COL G2, G3, F4 (S1-T2)	18/11/2023	6708	6645	94.9%	22/11/2023	7105	7204.5	102.9%	13/12/2023	7881	7938.5	113.4%				
					6582				7304				7996						
16/11/2023	86	4000	MURO T28 CN, WIGA 1-S1 (EJES D-E)(T1)	19/11/2023	3057	2902.5	72.6%	23/11/2023	3363	3423	85.6%	14/12/2023	4975	5061	126.5%				
					2748				3483				5147						
17/11/2023	87	4000	MURO T16 COCC, T35 CO Y FALT T33 CO	20/11/2023	3350	3399	85.0%	24/11/2023	4083	4114.5	102.9%	15/12/2023	6236	6015	150.4%				
					3448				4146				5794						
18/11/2023	88	4000	MURO T34 C ORIENTE	21/11/2023	2475	2555	63.9%	25/11/2023	3651	3690.5	92.3%	16/12/2023	4676	4750.5	118.8%				
					2635				3730				4825						
20/11/2023	89	7000	MURO T39 CN, COL G2-S3 (TRAMO 1), FALT. W02	23/11/2023	5459	5485	78.4%	27/11/2023	6520	6547	93.5%	18/12/2023	8231	8259.5	118.0%				
					5511				6574				8288						
21/11/2023	90	4000	MURO T18 C OCCIDENTE	24/11/2023	1442	1525.5	38.1%	28/11/2023	2695	2753.5	68.8%	19/12/2023	4195	4240.5	106.0%				
					1609				2812				4286						
23/11/2023	91	4000	MUROS T30 CN, T36 CO Y T15 COCC	26/11/2023	1525	1548.5	38.7%	30/11/2023	1713	1742	43.6%	21/12/2023	4242	4362	109.1%				
					1572				1771				4482						
25/11/2023	92	7000	COL A1 Y A4 (S4-TRAMO1)	28/11/2023	4855	4913	70.2%	2/12/2023	5771	5837.5	83.4%	23/12/2023	8087	8146.5	116.4%				
					4971				5904				8206						
28/11/2023	93	4000	MUROS T17 COCC Y T37 CO	1/12/2023	3057	3091.5	77.3%	5/12/2023	3432	3485	87.1%	26/12/2023	5505	5542.5	138.6%				
					3126				3538				5580						
30/11/2023	94	4000	MUROS T31 CN Y T38 CO	3/12/2023	2336	2518.5	63.0%	7/12/2023	3939	3849.5	96.2%	28/12/2023	4721	4722.5	118.1%				
					2701				3760				4724						
4/12/2023	95	4000	WIGA A-S3 (EJES 1-3), WIGA 1-S3 (EJES A-B)	7/12/2023	2555	2643	66.1%	11/12/2023	3351	3414	85.4%	1/01/2024	4180	4247.5	106.2%				
					2731				3477				4315						
5/12/2023	96	4000	WIGA A-S3 (EJES 3-4), WIGA 4-S3 (EJES A-B)	8/12/2023	2773	2833	70.8%	12/12/2023	4117	4162.5	104.1%	2/01/2024	4612	4742	118.6%				
					2893				4208				4872						
6/12/2023	97	7000	COL A1, A2, A3, A4 (S3-T2); W02 (S4-T1) Y MURO T37	9/12/2023	5223	5391	77.0%	13/12/2023	7159	7329	104.7%	3/01/2024	7831	7902	112.9%				
					5559				7499				7973						
7/12/2023	98	4000	MURO T19 COCC	10/12/2023	3372	3400.5	85.0%	14/12/2023	4004	4060.5	101.5%	4/01/2024	4825	4930	123.3%				
					3429				4117				5035						
11/12/2023	99	4000	WIGA 4-S3 (EJES B-D)	14/12/2023	1879	1944	48.6%	18/12/2023	2690	2822	70.6%	8/01/2024	4233	4159	104.0%				
					2009				2954				4085						
13/12/2023	100	7000	COL G3-S3 (T1), D4-S4 (T1), W02 S3 (T2)	16/12/2023	4975	5085.5	72.7%	20/12/2023	6904	6992.5	99.9%	10/01/2024	7796	7875	112.5%				
					5196				7081				7954						

URBAMARES		INFORME DE RESISTENCIA DE MUESTRAS TOMADAS EN OBRA															
OBRA		MONTECRISTO															
14/12/2023	101	4000	MURO T39 CO	17/12/2023	2489	2525	63.1%	21/12/2023	3535	3604.5	90.1%	11/01/2024	5117	5045	126.1%		
					2561				3674				4973				
16/12/2023	102	4000	MURO T20 COCC	19/12/2023	2423	2495	62.4%	23/12/2023	3316	3337	83.4%	13/01/2024	4111	4235	105.9%		
					2567				3358				4359				
19/12/2023	103	4000	VIGA 4-S3 (EIES D-F) Y VIGA G-S2 (EIES 3-2)	22/12/2023	2348	2387.5	59.7%	26/12/2023	3054	3001.5	75.0%	16/01/2024	4710	4761.5	119.0%		
					2427				2949				4813				
20/12/2023	104	4000	PILOTES P2, P19 Y P34	23/12/2023	2762	2798.5	70.0%	27/12/2023	3313	3340	83.5%	17/01/2024	5587	5609	140.2%		
					2835				3367				5631				
22/12/2023	105	4000	PILOTES P17 Y P18	25/12/2023	2627	2668	66.7%	29/12/2023	3500	3412	85.3%	19/01/2024	5823	5867.5	146.7%		
					2709				3324				5912				
26/12/2023	106	4000	PILOTE P33	29/12/2023	1656	1730.5	43.3%	2/01/2024	2967	3090	77.3%	23/01/2024	3852	4000.5	100.0%		
					1805				3213				4149				
27/12/2023	107	7000	COL D4-S3, F4-S2 Y G3-S2 (TRAMO 2)	30/12/2023	3190	3220	46.0%	3/01/2024	5313	5481	78.3%	24/01/2024	7029	7171	102.4%		
					3250				5649				7313				
28/12/2023	108	4000	PILOTES P23 Y P11	31/12/2023	2724	2756.5	68.9%	4/01/2024	4107	4110.5	102.8%	25/01/2024	5551	5616	140.4%		
					2789				4114				5681				
29/12/2023	109	4000	PILOTES P3 Y P27	1/01/2024	2915	2985.5	74.6%	5/01/2024	3319	3347.5	83.7%	26/01/2024	4532	4470	111.8%		
					3056				3376				4408				
6/01/2024	110	4000	PILOTES P45 Y P46	9/01/2024				13/01/2024	3383	3342	83.6%	3/02/2024					
									3301								