



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Propuesta de Plan de Producción para la Construcción de 200 Viviendas de
Interés Social en Nuevo Chimbote, Santa, Ancash – 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Murillo Alva, Juan Manuel (ORCID: 0000-0002-8059-1933)

Carrera Beas, Rafael Antonio (ORCID: 0000-0003-1763-0589)

ASESOR:

Mg. Ing. Aranguri Castillo, Gloria Yulissa (ORCID: 0000-0002-7232-0359)

Línea de Investigación:

Diseño Sísmico y Estructural

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mi familia, mi esposa, mis hijos, mis hermanos y padres, por su incondicional apoyo durante todo este largo proceso de formación académica profesional. La participación de cada uno de ellos en esta etapa de mi vida ha sido la mayor motivación para lograr mis objetivos.

Juan Manuel Murillo Alva

A mi familia, por su apoyo incondicional en el proceso de formación académica.

Rafael Antonio Carrera Beas

AGRADECIMIENTO

A los Ingenieros Julio Oyanguren Gonzalez, Juan Carlos Gallo Zegarra, Juan Orihuela Bastidas, Mario Moreno Varas, Juan Carlos Robles Paredes, Francisco Tavera Araujo, Gustavo Dávila Maldonado y los Arquitectos Carlos Rojas Oropeza y Frank Espejo Barrios, quienes confiaron en mi persona y de alguna manera son referentes para mi vida profesional.

Juan Manuel Murillo Alva

A mis docentes.

Rafael Antonio Carrera Beas

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	01
Realidad Problemática	02
Trabajos Previos	04
Teorías Relacionadas al Tema	07
Formulación del Problema	16
Justificación del Problema	16
Objetivos	17
II. MÉTODO	18
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	18
2.2. Operacionalización de Variables	19
2.3. Población, Muestra y Muestreo	20
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	20
2.5. Procedimientos	20
2.6. Métodos de Análisis de Datos	21
2.7. Aspectos Ético	21
III. RESULTADOS	22
3.1. Diseño de Prototipo de Vivienda Social	22
3.2. Identificación de Restricciones en el proceso de construcción	25
3.3. Comparación de costos de ejecución de partidas seleccionadas	43
IV. DISCUSIÓN	44
V. CONCLUSIONES	45
VI. RECOMENDACIONES	46
VII. PROPUESTA	47
REFERENCIAS	61
ANEXOS	66

RESUMEN

Esta tesis tiene como título “Propuesta de Plan de Producción para la Construcción de 200 Viviendas de Interés Social en Nuevo Chimbote, Santa, Ancash – 2019”, con la finalidad de proponer un Plan de Producción para la Construcción de 200 Viviendas de Interés Social en Nuevo Chimbote.

La presente investigación muestra una única variable independiente la cual es la Propuesta de Plan de Producción, el tipo de investigación es descriptiva, por lo que se utilizó una guía de análisis documental, la misma que nos sirvió para recabar información y desarrollar el primer objetivo que fue diseñar un prototipo de vivienda, el cuestionario nos sirvió para determinar las posibles restricciones dentro del proceso de construcción de viviendas masivas.

La población fueron todos los trabajadores (50) de Constructora Galilea SAC, que se encuentran ejecutando el proyecto Alto Chimbote II en Chimbote, por lo que la muestra fue la totalidad de los trabajadores.

Se concluyó diseñando un prototipo de vivienda bajo las especificaciones del fondo mi vivienda, con el sistema constructivo de muros de ductilidad limitada, se determinaron las restricciones importantes como el manejo de información, logística en reparto de materiales. Se determinó también que definitivamente los ahorros en la construcción masiva de viviendas son enormes y muy considerables.

Palabras clave: Contrucción, Diseño, Chimbote.

ABSTRACT

This thesis is entitled “Proposal of a Production Plan for the Construction of 200 Social Interest Housing in Nuevo Chimbote, Santa, Ancash - 2019”, with the purpose of proposing a Production Plan for the Construction of 200 Social Interest Housing in New Chimbote

The present investigation shows a single independent variable which is the Production Plan Proposal, the type of research is descriptive, so a document analysis guide was used, the same that served us to gather information and develop the first objective that was to design a housing prototype, the questionnaire helped us to determine the possible restrictions within the process of building massive homes.

The population was all workers (50) of Constructora Galilea SAC, who are executing the Alto Chimbote II project in Chimbote, so the sample was all workers.

It was concluded by designing a housing prototype under the specifications of the fund my home, with the construction system of limited ductility walls, important restrictions were determined such as information management, material distribution logistics. It was also determined that the savings in mass housing construction are definitely huge and very considerable.

Keywords: Construction, designing, Chimbote.

I. INTRODUCCIÓN

Desde hace ya unos 20 años, nuestro país viene desarrollándose constantemente, según Paulo Pantigoso, con un 151.1% de crecimiento acumulado, muy por encima de Chile (105.1%), Colombia (96.6%) y México (54.6%), siendo entonces uno de los pocos países que no ha parado de crecer en Latinoamérica. Como una de las consecuencias de esto es que la modernización de las ciudades, así como la expansión urbana de las mismas resulta un importante eje para la economía de nuestro país. Como dato tenemos que y que según el Instituto Nacional de Estadísticas (INEI), sólo el 66.9% del total de habitantes de nuestro país cuentan con las necesidades básicas de agua potable y en Ancash entre el 2007 y 2017 se han formalizado 48'917 lotes, es decir en 10 años se han formalizado más de 4'000 viviendas anuales provenientes en su gran mayoría de invasiones en nuestra región. Por lo que existe una brecha aun considerable de cerrar en cuanto a oferta de construcción de viviendas dignas que cuenten con las necesidades básicas de agua, desagüe y energía eléctrica. Es por una muestra como ésta que, el gobierno central a dispuesto el desarrollo de programas sociales de subsidio para la obtención de viviendas básicas y dignas, como lo es el programa Techo Propio.

Desde el 2009, el desarrollo de proyectos inmobiliarios de Habilitaciones Urbanas en Chimbote y Nuevo Chimbote viene creciendo, debido a la mejora de nuestra economía y por ende, creciente demanda de vivienda, como resultado cada vez son más familias las interesadas en conseguir créditos hipotecarios con los cuales puedan lograr el sueño de la casa propia. La demanda de proyectos de habilitaciones urbanas, hace posible un gran nicho de mercado en cuanto a la industria de la construcción, por el momento sólo han sido inmobiliarias y empresas de grandes grupos económicos, las que han desarrollado las ofertas masivas en este sector, convirtiendo zonas eriazas o de fines distintos en proyectos urbanos que cuentan con todos los servicios básicos, éstas viviendas a su vez cuentan con las especificaciones mínimas pero funcionales de habitabilidad, convirtiéndose así en las llamadas Viviendas de Interés Social. Los sectores C y D son los mayormente beneficiados con este tipo de proyectos,

por lo que a ellos se apuntan por lo general este tipo de programas sociales del gobierno, siendo la intención el promover la adquisición de estas viviendas y así evitar las invasiones que tanto atraso traen a nuestro país.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad la propuesta de un Plan de producción, para 200 viviendas masivas de interés social, partiendo del diseño de un prototipo de vivienda económica y segura.

Como **realidad problemática**, diríamos que, el mundo está en constante crecimiento demográfico, por lo tanto, existe una búsqueda constante del acondicionamiento de zonas eriazas y de otros usos para convertirlas en centros urbanos. Este proceso debe ser llevado a cabo mediante un planeamiento estratégico de estas nuevas ciudades. Lamentablemente en países del tercer mundo como Sudamérica, los índices de invasiones son altísimos, ya sea por la economía misma de estos países o por la misma idiosincrasia de sus habitantes. El Perú no es ajeno a esta realidad y sumado a que en la mayoría de municipios no existe planes directores de las ciudades, ni planificación de expansión urbana actualizadas es que surge constantemente la figura de las invasiones. Hernando de Soto en su obra “El misterio del Capital”, analiza como la falta de información y de formalización afecta a los países tercermundistas, perdiendo a la “propiedad” como un sólido capital económico de estos pueblos.

El gobierno peruano ha querido incentivar el desarrollo ordenado de las ciudades mediante programas sociales, así nació Techo Propio, con el objetivo de promover la adquisición de viviendas que cuenten con los servicios básicos y tengan la figura de vivienda social, para ello en los últimos años han venido surgiendo empresas que se encargan de ofrecer este tipo de viviendas seguras, siendo una de las características su bajo costo, combatiendo así también la autoconstrucción de viviendas, que en su mayoría no cuentan con ningún tipo de supervisión técnica, haciéndolas una bomba de tiempo en muchos casos.

En Chimbote, vivimos la inminente la expansión urbana hacia el sur de nuestra ciudad, dado a esto, es que vemos necesario el crear nuevas urbanizaciones de interés social en esa zona, para que así se corten las constantes invasiones y sean los gobiernos locales (Municipalidad del Santa, Nuevo Chimbote, así como el Gobierno Regional mismo) los llamados a realizar las gestiones correspondientes para lograr este objetivo. En los últimos meses existen manifestaciones y gestiones encaminadas por parte de la gerencia de desarrollo urbano de la Provincia del Santa, siendo la consigna acabar con los invasores (Diario Correo, edic. 5 enero).

Empresas como Los Portales, Domus Hogares del Norte y Constructora Galilea han sido las principales promotoras que han trabajado esta oferta de viviendas Techo Propio, desarrollando Habilitaciones Urbanas con todos los servicios básicos, utilizando como sistema constructivo los Muros de Ductilidad Limitada, razón por la cual, ofrecen una producción de vivienda entre 20 hasta 80 viviendas mensuales, es decir prometen una producción de al menos 1 vivienda diaria.

El desarrollo de un Plan de Producción para proyectos de vivienda masiva, puede asegurar el cubrir las expectativas de todos los actores involucrados (cliente, promotor y estado), optimizando costos, calidad y tiempo, así como la oportunidad de contar con un desarrollo ordenado y planificado de la ciudad, mejorando la productividad y por ende la oferta de viviendas. El Ing. Virgilio Ghio Castillo en su libro póstumo “Productividad en Obras de Construcción”, nos señala que en el Perú la producción efectiva en las obras es de sólo 28% y que mientras no mejoremos esa cifra nuestro país no va a poder salir de su condición de subdesarrollo, puesto que son niveles demasiado bajos. (Ghio, 2001, p. 187).

En este proyecto de investigación queremos proponer un Plan de Producción, el cual nos ayudará en el seguimiento y control para la ejecución de trabajos de edificación de viviendas masivas de interés social, aplicando herramientas de la filosofía Lean Construction, para esta ocasión, tendremos como referencia un proyecto de 200 viviendas tipo Techo Propio, ubicado en la zona de expansión urbana de Nuevo Chimbote. Esta investigación también podría ser tomada como una guía práctica de como ejecutar y controlar un proyecto inmobiliario de viviendas masivas y de interés social.

Como **trabajos previos** y de referencia al presente proyecto tenemos a BLAS y GUZMÁN (2015), en su tesis “Análisis de los factores que inciden en la productividad de la industria de la construcción y la elaboración de un modelo de gestión que permita optimizarla en el distrito de Trujillo, 2015”, tienen como propósito el elaborar un modelo de gestión, como objetivos específicos tienen el de identificar los factores incidentes en la productividad, elaborar un cuadro identificando obras del distrito de Trujillo, elaboran cuadros y tabulan las encuestas, para al final formular una propuesta de mejora para los distintas obras. Respecto a los factores que inciden en la productividad en la industria de la construcción, ellos hacen un análisis de estos factores como materiales, mano de obra, equipos, organización y maquinarias, obteniendo como resultado la disminución de tiempos en los procesos y por ende una mayor ganancia. Para identificar estos factores ellos aplican una encuesta en diferentes obras, tanto al personal responsable como a los obreros. Concluyeron que los factores de mayor incidencia fueron Mano de obra calificada y Tiempos muertos por falta de trabajo. A su vez que es importante contar con una gestión que permita actuar ante factores negativos. La buena planificación y comunicación permite alcanzar las metas de una manera más efectiva en la ejecución del proyecto. Es importante implementar procesos de mejora continúa buscando la estandarización de los mismos.

Para SÁNCHEZ, ROSA Y BENAVIDES (2014), en su tesis “Implementación del Sistema Lean Construction para la mejora de productividad en la ejecución de los trabajos de estructuras en obras de edificación de viviendas”, tienen como el objetivo principal, mejorar la productividad en la construcción de su proyecto, específicamente en estructuras, para esto utilizan las herramientas Lean. Inician su investigación haciendo un diagnóstico de situación real de la obra “Residencial Calicanto”. En el análisis del proyecto, se usó Lean para medir TP, TC, TNC, dando como resultado TP 35%, TC 41%, TNC 24%. Determina que con solamente implementar las herramientas de planificación y control del Lean Construction en el proyecto, a su vez incrementa el trabajo productivo hasta en un 44% en promedio, entonces con estos resultados supone que, al realizar la gestión de algunos trabajos contributorios, se reduciría o eliminarían algunos trabajos no contributorios. Para poder lograr niveles más óptimos de tiempos productivos, en los proyectos posteriores, se tendrá que dar un uso responsable de herramientas que se planteen en los trabajos, implementando a su vez innovaciones a los procesos constructivos.

Para MALLMA (2011), en su tesis “Planeamiento, programación y control aplicado a los procesos constructivos de la estructura de 16 edificios”, tiene como objetivo el poder establecer la importancia, así como las ventajas que podemos tener si aplicamos un Planeamiento Científico, comparado con desarrollar el proyecto utilizando sólo la experiencia práctica. Estableció 5 maneras de organizaciones constructivas, 4 de ellas como alternativas de construcción para que pueda comparar con la que ejecutó, mediante la teoría de la Cadencia de la Producción. Como resultado tiene que todas formas de organizaciones constructivas tuvieron una mejora de producción por encima del 5%, ya que gracias a la relación de procesos y asignación de recursos en función a los rendimientos facilitan un manejo sistemático, concluyendo que mientras más se evita la improvisación en el planteamiento y control de actividades, la productividad final aumenta, por lo que el autor llega a sugerir que es necesario utilizar métodos aplicables para obtener un mejor control de tiempo y costo en los proyectos.

Para GARCÍA (2012), en su trabajo monográfico titulado “Aplicación de la metodología Lean Construction en la vivienda de interés social”, tiene como objetivo principal el mostrarnos un ejemplo de cómo se podría desarrollar la construcción de una vivienda de interés social aplicando la metodología Lean Construction, así como sus herramientas y toma de ejemplo a una empresa, al final como resultado propone una serie de formaterías de programación y control para la ejecución de obras y explica su llenado, señalando que las ventajas de la utilización de estas herramientas serían la de reducir desperdicios, controlar actividades, optimizar procesos constructivos, reducir tiempos y planificar actividades. Concluye que las empresas constructoras deberían enfocarse más en como bajar los costos aumentando su productividad en vez de hacerlo sacrificando la calidad de sus insumos.

Para CORREDOR (2013), en su trabajo monográfico “Lean Construction aplicada a proyectos de construcción de edificación de vivienda unifamiliar”, tiene como objetivo principal el brindarnos una investigación que contenga recomendaciones para así mejorar las tareas de construcción. Analizan el caso de un proyecto de construcción de vivienda unifamiliar, en el cual descubren las causas que les provocan elevados consumos de materiales, asociándolo con las malas prácticas de procesos constructivos y a fallas en el método de supervisión, que están arraigadas en la idiosincrasia de los trabajadores, lo cual puede ser mejorado con la implementación de políticas de gerencia que incluyan herramientas de planificación, seguimiento y control de obra, las mismas que involucren a todo el personal, para que luego ayudados con las herramientas Lean, puedan minorizar y eliminar estos factores. Tiene resultados como los de las actividades de estructuras (con el mayor peso porcentual del proyecto 12.39%) tiene desperdicios promedio de 5%, cuando lo esperado era el 11%.

Para CORTEZ (2017), en su tesis “Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa – Ancash, 2017”. Tiene como objetivo Elaborar una propuesta de vivienda

económica para la zona de expansión urbana del distrito de Nuevo Chimbote, Diseñando arquitectónicamente una vivienda económica, determinando los tipos de materiales que intervendrán, así como las dimensiones mínimas de las estructuras, siguiendo la normativa del RNE, elaborando de esta manera un presupuesto de vivienda económica a proponer, así como un presupuesto de vivienda tradicional con albañilería, para al final determinar comparando el mejor costo entre ambas alternativas. Como resultado concluye que la vivienda económica hecha de concreto armado se comporta mejor estructuralmente y ante sismos, por lo que recomienda que las entidades tomen más en cuenta alternativas más seguras y económicas como las que él presenta.

Como **teorías relacionadas a la presente investigación** tenemos, dentro de la **Administración de la Producción**, con los adelantos tecnológicos, se han modificado la manera en que las empresas pueden administrar sus procesos de producción, los clientes a su vez, esperan productos de mayor calidad a precios menores y en menor tiempo, es pues que la administración de la producción toma una mayor importancia (Fraizer y Gaither, 2000). La administración de la producción y operaciones, son funciones principales dentro de una empresa, convirtiéndose en un Sistema de Producción, convirtiendo a insumos en productos.

Los insumos, así como las materias primas, maquinarias, equipos, tecnología, edificios, efectivo, mano de obra y demás recursos son considerados por un sistema de producción para luego convertirlos en productos, bienes o servicios. A todo este proceso de transformación lo conocemos como producción. La administración de la producción debería conformarse por una planificación agregada, la cual resultará de un plan maestro, el mismo que se podrá descomponer detalladamente en cada etapa del proyecto. (Hax y Candea, 1984).

Entonces una buena metodología de planificación podrá trasladar requerimientos, decisiones y análisis elaborados anticipadamente a un plan de trabajo que resultará de un proceso jerárquico.



Figura N°01: Jerarquía de las decisiones de la planificación agregada (Hax y Candea, 1984)

Economía de Escala, referido al poder que tiene una empresa cuando logra alcanzar un óptimo nivel de producción en donde producir más implica un menor costo, es decir que, a medida en que se aumente la producción de una empresa, sus costos por unidad de producción se aminoran. (Martinez, 2003).

Al hablar de “economías de escala”, nos referimos a las reducciones del costo unitario de fabricación en la medida de que el tamaño de la producción aumente. Como fuentes de este concepto tenemos:

- Inventario: referido a la compra en grandes cantidades de materiales por medio de contratos de largo plazo.
- Logística y Gestión: Referido al involucramiento de profesionales especializados.
- Finanzas: Obtención de costos menores
- Marketing y tecnologías: Estos se benefician a causa de la producción.

La especialización y división del trabajo: Una escala mayor permite que se dividan las tareas y se logre especializaciones concretas, así el obrero gana destreza en el desarrollo de sus labores, se aminoran los tiempos muertos entre tareas, reduciendo así costos. Las economías de escala facilitan el empleo de tecnologías más avanzadas, las mismas que logran tener menores costos por unidad y a su vez se puede aumentar el ritmo de trabajo

Por economías de escala se refieren a que el costo promedio de una empresa disminuye a niveles de producción más altos. Según la teoría macroeconómica, una escala es el periodo de largo plazo, y el significado económico de largo plazo se refiere a que las empresas manejan un tiempo para ajustar sus factores fijos de producción. Esto quiere decir, que una empresa puede tener ventajas gracias a que el costo promedio por unidad de producto será menor a medida que la cantidad de producción aumente (Mungaray y Ramirez, 2004)

Las principales ventajas que se tienen al desarrollar economías de escala son:

- **Liderazgo y posicionamiento** en el mercado.
- **Se experimenta un crecimiento grande** y llegan a acaparar el mercado en gran parte, mientras que las empresas mas pequeñas deben de ingenierse para lograr competir con las demás, esto genera ganancias mucho mayores, las mismas que se usan para continuar expandiendo sus operaciones y así procurar liderar su segmento.
- **Mayor expansión más beneficios.**
- **Viene a ser mayor atractivo una economía de escala**, en donde expandir las operaciones serpa de mayor beneficio. Por ejemplo, si es que las ganancias de un mercado de 6 millones de personas son de 24 millones de dólares, cuando se llega a un mercado de 12 millones de personas, la ganancia quizá pueda llegar a 55 millones de dólares, es decir más del doble. Por otro lado, desde el lado de lo próspero, es una excelente opción para consolidar riqueza. Si se empieza a ofrecer el producto a un nicho de mercado específico de una manera diferenciada, es muy probable el crecimiento para luego llega a una economía de escala.

- **Crecimiento acelerado:** Se puede marcar una posible tendencia de consumo, si es que se ofrece un producto muy atractivo a los clientes.

Con el pasar de los años las empresas más pequeñas se han resaltado de manera importante, como un medio alternativo y hasta eficiente de absorber la mano de obra sobrante, a diferencia de las empresas grandes que tienen muchas veces trabas y dificultades en sus retos de productividad. Se ha observado también que, en escenarios macroeconómicos difíciles, son las pequeñas empresas la que tienen mayor capacidad de acomodarse a las variaciones del mercado y así se pueda atender la demanda eficientemente. A pesar de todo ello, la pequeña empresa, específicamente la microempresa ha sido considerada un sector limitado, con poca capacidad de lograr generar un valor agregado, por lo que en la sociedad se le considera como una opción poco eficiente, ya que desde el punto de vista tradicional industrial, se precisa que las escalas pequeñas de producción están asociados a altos costos y poca competitividad, puesto que no poseen la capacidad de canalizar las ventajas derivadas de la producción masiva, por lo que operan con rendimientos bajos de producción. (Audretch y Yamawaki, 1991)

Finalmente indica que, la tradicional visión organizacional industrial, propone que los costos de producción elevados, están asociados a pequeñas escalas de producción, las mismas que no aprovechan las ventajas que pueden tener con un mayor volumen de producción. (Mungaray A. y Ramírez M., 2007, pág. 137).

“Dejando de lado el tamaño de la empresa, los factores claves en la determinación del crecimiento de una empresa son: la eficiencia en la administración y el aprendizaje que se logra en la producción (learning by doing)” (Nguyen, S., Reznec, A., 1991, pág. 138).

Así mismo los autores antes mencionados, Nguyen y Reznek indican que: una forma de poder medir la capacidad que genera las economías de escala, es calcular los rendimientos a través de la producción; esto condicionará entonces a la producción la necesidad de tener mejores rendimientos y requiere comparar la posición relativa de la curva de costos parciales de las demás estructuras de producción entre empresas. (Nguyen, S., Reznek, A., 1991, pág. 34)

Lean Construction, de acuerdo con el Lean Construction Institute, viene a ser una forma nueva de cómo aplicar la gestión de la producción dentro de la industria de la construcción, se originó del Lean Production Management, este enfoque maximizaba el valor y minimizaba las pérdidas en los proyectos. Viene a ser una filosofía constructiva que se ha desarrollado sobre los conceptos de construcción sin pérdidas, se basa a su vez en el modelo de flujos de Koskela, entonces en vez de que se mejore sólo los procesos, el Lean Construction pretende mejorar tanto procesos como los flujos de producción en la construcción. Entonces el Lean Construction apunta a fortalecer la gestión de producción, así como todos los procesos de producción misma, por lo que basa su pensamiento en el empleo de un adecuado sistema de planificación de la ejecución, así como el diseño de los procesos mismos. La planificación Lean reduce las pérdidas, mejorando la confiabilidad de los flujos de obra. Entonces Lean se enfoca en la planificación, y lo hace con horizontes de tiempos más cortos, haciéndolos así más predecibles y mucho más confiables. (Porrás, Sánchez y Galvis, 2014, p.32).

Control de Proyectos, referido a las evaluaciones de tareas ejecutadas, así como de los recursos utilizados, con el fin de tomar acciones para que las metas se lleguen a cumplir, estos resultados regularmente deben medirse, para así poder identificar las diferencias con respecto al plan, éstas diferencias se agregan a su vez al procedimiento de control. De acuerdo a como se van detectando estas diferencias, se deben realizar replanteos del plan.

El control se compone de: evaluación y aplicación de medidas correctivas. (Duran, 2011, P. 24).

Trabajo Productivo (TP), Es aquel que genera valor a la producción de manera directa.

Trabajo Contributorio (TC), Aquel que es necesario para que luego se realice el TP (trabajo Productivo), pero que no llega a generar valor.

Trabajo No Contributorio (TNC), Se refiere a cualquier actividad que no aporta valor y que más bien es considerada como pérdida. Actividades innecesarias pero que generan costo. (Duran, 2011, P. 43).

Productividad, referido a la correspondencia del gasto entre lo producido, para poder desarrollar una tarea específica, a su vez también se puede decir que la productividad en el campo de la construcción es medida de la eficiencia que se tiene al administrar todos los recursos que sean necesarios para la realización de un proyecto, en un determinado tiempo y respetando los estándares requeridos de calidad. (Serpell, 1994).

La productividad y la eficiencia, están relacionadas y serán inseparables en la práctica; es por ello que el concepto de productividad se asocia con la eficiencia; entonces podría decirse con propiedad que la eficiencia productiva es lo mismo que productividad eficiente, como una muestra de la productividad. En las empresas, cuando se habla de productividad se refiere a un sistema que integra al personal y la potencia de la máquina es parte sustancial. Es decir, cuando no hay tecnología en las empresas la productividad es muy limitada ya que no se tiene equipos automatizados. La productividad de una compañía puede ser un índice de capacidad, que al funcionar tiene un costo que genera ganancias más rápidas dentro del ciclo natural del diseño, producción, distribución y consumo de mercado. Su rentabilidad dependerá de lo que genere como ganancia de acuerdo a la oferta y demanda del mercado. La productividad necesitará

entonces que, primero se manifieste la eficiencia al utilizar los recursos procurando evitar los desperdicios como tiempo, espacio, materia y energía, únicamente con el fin de no mermarlos; para realizar actividades de una manera más rápida y con ahorros, aplicando tecnología y ciencia con creatividad, por lo que se llegará a dos fines principales: ahorro de recursos y velocidad en los procesos de producción. (Lopez, 2013, pág. 17)

Desperdicios, se refiere a la pérdida como resultado de realizar actividades las cuales no proporcionan ningún valor al producto final. (Formoso, Issato, Hirota, Berkely, 1999).

Programación Maestra, se refiere a la programación en la cual se marcan hitos del cronograma general de la obra a ejecutar, es decir no debe ser muy detallada, debiendo llevar las fechas tentativas de la culminación de especialidades o títulos del presupuesto, como son el final del movimiento de tierras y del concreto armado. El Dr. Ballard, dentro de la conferencia de IGLC 19 llevada a cabo en la ciudad de Lima, dijo: “todos los planeamientos son pronósticos, y todos los pronósticos están errados. Mientras más larga la predicción, más errada estará. Mientras más detallada la predicción, más errada estará”. (Ghio, 2001, P.105).

Look Ahead, viene a ser un tipo de cronograma de ejecución de proyecto a mediano plazo entre 3 a 6 semanas. Tiene como referencia a la Programación Maestra, siendo éste mucho más detallado. (Ghio, 2001, P.36).

Programación Semanal (PS), referido al cronograma propuesto para la semana, ahí figuran todas las actividades a realizar, se debe considerar que todas las actividades deberían estar liberadas de restricciones. (Ghio, 2001, P.121).

Programación Diaria (Parte Diario), se refiere al documento que se debe entregar diariamente a cada uno de los responsables de cuadrilla. Este documento debe mostrar todas las actividades a realizar en el día, tiene como finalidad el formalizar la orden del ingeniero de campo. Este documento debe ser claro y sencillo para que no llegue a generar confusión (hasta con gráficos y utilizando colores). Esta idea la recomienda el LCI (Lean Construction Institute). La programación diaria debe tener como punto de referencia la programación semanal. (Ghio, 2001, P.124).

Análisis de Restricciones (AR), partiendo del look ahead, se puede realizar un análisis de restricciones que podrían tener cada una de las partidas, proyectándonos a verificar todo lo necesario para que la partida pueda llevarse a cabo sin ningún inconveniente ni contratiempo. En el formato a desarrollar debe de mencionar a su vez la fecha límite en la que se deberá levantar dicha restricción, así como el responsable asignado a la misma.

Porcentaje de Plan Cumplido (PPC), referido al porcentaje que resulta del total de todas las tareas programadas y completadas en la semana, entre el total de todas las tareas que se programaron en la misma semana según el Look Ahead. Es decir que, el PPC viene a ser una evaluación a la confiabilidad de la ejecución del proyecto y no tiene como finalidad controlar o medir lo avanzado, sino únicamente la efectividad de la programación proyectada. Se deberían aplicar las técnicas y herramientas especializadas necesarias, para poder evitar retrasos en la construcción de proyectos. (TRAUNER, 2017)

Informe Semanal de Producción (SP), referido al control de las horas hombre por tarea que se consumieron durante la semana, es decir se levanta la información real generada en campo con respecto a las horas laboradas por las cuadrillas en una determinada partida durante la semana, teniendo como referencia el control diario del mismo. (Koskela. 2004, P24-37)

Sectorización, se refiere a la partición del área de trabajo, procurando que esta sea en partes iguales, para esto se hace una división del plano, donde cada parte es llamada sector, pudiendo controlar de esta manera toda la obra en general y a su vez en pequeños sectores con una mayor facilidad de control. (Ghio, 2001, P.132).

Vivienda económica, “Es una unidad básica en la ciudad, es el espacio principal donde los individuos desarrollan sus actividades cotidianas y de la cual depende principalmente su desarrollo como ciudadanos. Sin embargo, la vivienda en los últimos tiempos no solo es el espacio definido entre muros y techo, la vivienda es también un espacio en donde los habitantes encuentran confort, lugar que satisface las necesidades del propietario”. Esta vivienda contará con todos los servicios básicos, como son el agua, desagüe y electrificación, además de acabados mínimos que puedan ser aprovechados de la mejor manera por sus ocupantes, de otro lado el diseño de la misma debe corresponder también a las necesidades climáticas de la zona, como al tipo de suelo donde se levanta. (Meza, 2016, p. 27).

Muros de Ductilidad Limitada, Sistema estructural en el que la resistencia de fuerzas horizontales son los muros de concreto armado, cuyos espesores oscilan entre los 0.10m a 0.12m, este sistema no posee extremos de confinamiento, teniendo como refuerzo vertical una malla, por lo general electro soldada, por lo que debido a esto no desarrollan desplazamientos inelásticos mayores. De acuerdo a la norma E030, tiene una limitación de número máximo de pisos a construir de 8. (Delgado, 2006. p. 13)

El Programa Techo Propio, es un programa social que lo controla el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, el cual busca el promover y facilitar a los ciudadanos de bajos recursos económicos, A su vez promueve la participación de la empresa privada hacia la oferta de construcción masiva de proyectos que edifiquen viviendas de interés social (VIS), las mismas que contarán con todos los servicios básicos. El subsidio del gobierno se dará

entonces mediante el Bono Familiar Habitacional (BFH). (Calderón, 2015, p. 28).

Entonces nuestro **problema** se formula de la siguiente manera: *¿Cuál sería la propuesta de Plan de Producción para la Construcción de 200 Viviendas de Interés Social en Nuevo Chimbote, Santa, Ancash – 2019?*

Para **la justificación** del presente proyecto de investigación diremos que, actualmente el proceso de ejecución de obras se da de la manera tradicional sin llevar un control ni planeamiento adecuado, lo que genera informalidad y pérdidas (hasta 36% de TNC en promedio) en las obras de construcción, según Virgilio Ghio la producción efectiva (TP) sólo alcanza hasta un 28%. Por otro lado, la expansión urbana en los últimos años se viene dando por invasiones, de manera desordenada y teniendo la autoconstrucción como principal manera de edificar las viviendas, sacrificando así la calidad de las viviendas y exponiendo a sus ocupantes.

Es por ello que nuestra investigación, será de mucha ayuda si es que se llegará a poner en práctica, ya que al utilizar herramientas de la filosofía Lean Construction se va poder organizar de una mejor manera el planeamiento y control de este tipo de proyectos de vivienda masiva. Los beneficios que encontramos al incorporar en la gestión de construcción un Plan de Producción son diversos, el beneficio económico es el principal, puesto que mejorando la productividad de las obras estos se ven reflejados automáticamente en los costos. Es entonces que, a menor costo de obra, se puede realizar una mejor oferta de producto final, es decir, que al costar menos la construcción de la vivienda se podría ofrecer un menor precio final de vivienda con una reducción de costo del 10 % a más, convirtiéndose a la vez en un beneficio social; todo esto unido a que para la construcción de estas 200 viviendas propondremos un prototipo de vivienda antisísmica, lograremos que las mismas tengan las características de seguras y económicas.

Consideramos que nuestra investigación es factible, puesto existen ya evidencias de que, usando métodos y técnicas de planeamiento y control, es decir armando un Plan de Ejecución de Obra, se puede optimizar costos por lo que el consumidor final también saldría beneficiado.

Se tiene entonces como **Objetivo Principal**, del presente trabajo de tesis es proponer un Plan de Producción para la Construcción de 200 Viviendas de Interés Social en Nuevo Chimbote, Santa, Ancash – 2019. Surgiendo a su vez

Objetivos Específicos como:

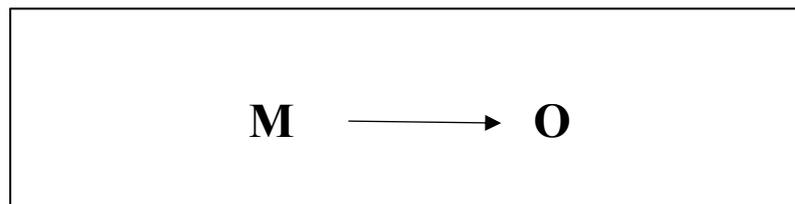
- a) Diseñar un prototipo de vivienda de interés social según la normativa del Fondo Mi Vivienda y el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- b) Identificar las restricciones que pueda haber en el proceso de construcción masiva de viviendas.
- c) Comparar el costo de ejecución de la partida de encofrado de una construcción masiva frente a una construcción unitaria.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

El Diseño de Investigación es el plan o estrategia que se va a aplicar para poder conseguir la información que queremos.

El diseño de investigación del presente proyecto es No Experimental, de tipo Descriptivo, por lo tanto, no se manipulará la variable, describiéndose únicamente las propiedades y características de la misma, es decir únicamente se recogerá información sobre los conceptos y variable. (Hernández, 2010, p.155).



M : Muestra de Estudio

O : Observación

El **alcance** de la investigación será propositivo, puesto que, una vez obtenida la información, se realizará una propuesta de Plan de Producción para la construcción de 200 viviendas de interés social.

2.2. Operacionalización de variables

TABLA N°01: Tabla de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Propuesta de Plan de Producción	Es un conjunto de acciones y planes que buscan dirigir la producción, para esto es necesario formular un sistema, el mismo que deberá aprovechar convenientemente todos los insumos, para así procesarlos de la mejor manera. Logrando la optimización del producto final, es una actividad que pretende elevar la eficiencia de una empresa al máximo de manera integrativa (Prado 1992)	Se hace un análisis documental, para diseñar un prototipo de vivienda económica; se realizan encuestas para determinar restricciones y oportunidades de mejora que puedan haber en la gestión de construcción masiva de viviendas; Se realiza la comparativa entre el ejecutar una construcción masiva y una construcción tradicional considerando la partida de encofrado.	Diseño de Prototipo de Vivienda	Distribución de ambientes	Nominal
				Dimensionamiento de Estructuras	Nominal
				Presupuesto de vivienda	Nominal
			Plan Maestro	Restricciones y oportunidades de mejora en la ejecución de la obra	Nominal
			Economía de Escala	Menores costos finales de producción	Nominal

Fuente: Elaboración propia (2019)

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población y muestra

Para este caso la población y muestra serán las mismas con un total de **50 obreros y 6 profesionales** del Staff de la Obra Alto Chimbote II que en estos momentos están construyendo un total de 45 viviendas en su primera etapa, pero que en total serán 500 por todo el proyecto, ubicado en el distrito de Chimbote a la altura del Km. 6 La campiña (carretera a Cambio Puente), provincia del Santa.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

TABLA N°02: Tabla de Técnica e Instrumentos

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Análisis Documental	Guía de Análisis Documental
Encuestas	Cuestionario
Observación	Ficha Técnica

Fuente: Elaboración Propia (2019).

2.5. Procedimiento

Se realizó el diseño en gabinete una vivienda económica, con la ayuda del Reglamento Nacional de Edificaciones, Condiciones Técnicas Mínimas de la Normativa Techo Propio, previamente se realizó el estudio de mecánica de suelos, en el cual se hizo 1 DPL y 3 calicatas (esta cantidad fue determinada de acuerdo al número de muestras a considerar para el estudio), para esto nos trasladamos al AA.HH. Atahualpa, ubicado en la expansión urbana del distrito de Nuevo Chimbote, las muestras se llevaron al laboratorio para sus ensayos respectivos de análisis

granulométrico, límites de consistencia y contenido de humedad, en el informe nos recomiendan la profundidad a cimentar y el mejoramiento a considerar en el suelo, dato importante para el diseño de la vivienda. Una vez terminado el diseño de la vivienda en planos, se procedió a realizar su metrado respectivo, para así obtener el presupuesto de obra; seguidamente se realizaron encuestas a profesionales y obreros de la obra Alto Chimbote II ubicado en el distrito de Chimbote a la altura del Km. 6 La campiña (carretera a Cambio Puente), para ello se coordinó con la gerencia de operaciones en la persona del Ing. Paul Alva, quien nos derivó con la residencia de la obra a cargo de la empresa Constructora Galilea SAC. en la persona del Ing. Ronald León. Con estas encuestas determinaremos las restricciones en la gestión de construcción masiva de viviendas; luego en gabinete se realiza una comparativa de presupuestos, tomando como referencia los costos del presupuesto de la Tesis de Cortez “Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa–Ancash, 2017” y los costos de nuestro prototipo. Toda esta información nos permitirá elaborar una propuesta de plan de producción para la construcción de 200 viviendas.

2.6. Método de análisis de datos

El método de Análisis de datos será descriptivo, dado que se procesó la información para el diseño del prototipo de acuerdo a las normativas vigentes, se procesaron las encuestas, de acuerdo a los objetivos propuestos y se realizó una comparativa de costos de la partida de encofrado.

2.7. Aspectos Éticos

Se tiene en consideración el respeto a la propiedad intelectual de toda la información tomada como referencia, así como el aseguramiento de la originalidad de los resultados obtenidos en el proceso de esta tesis.

III. RESULTADOS

3.1. Diseño de Prototipo de Vivienda Social

3.1.1. Distribución de Ambientes

El diseño arquitectónico del prototipo de vivienda está adjuntado en los anexos, específicamente en los planos A-01. Y comprenden las áreas siguientes:

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Dormitorio 01
- Dormitorio 02
- Lavandería
- SS.HH. (baño completo)

3.1.2. Elementos Estructurales

Serán detallados en los planos E-01 y E-02.

- El sistema constructivo a utilizar es:
Muros de Ductilidad Limitada.
- El vaciado de concreto de las estructuras será monolítico.
- Los muros y losa de techo serán de concreto armado con un espesor de 100mm. (espesor mín. según norma e.060)
- Cimentación a 0.50m. de profundidad, medido desde el nivel de terreno natural, con un mejoramiento de terreno de 0.30m. con afirmado (según estudio de mecánica de suelos).

3.1.3. Acabados

- Fachada : Tarrajeado y pintado con látex
- Baño : Cerámico 1.80m en ducha y 1.20 en resto.
- Muros interiores : Solaqueado y pintado con látex.
- Cielo Raso : Solaqueado y pintado con látex.

3.1.4. Presupuesto de Obra

a) Presupuesto de Prototipo Propuesto

PRESUPUESTO					
PROYECTO: "PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCION PARA LA CONSTRUCCION DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUEVO CHIMBOTE, ANCASH - 2019"					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	CU	PARCIAL
01	ESTRUCTURAS				
01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION EN TERRENO NORMAL	m3	17.04	S/29.21	S/497.62
01.01.03	ELIMINACION Y ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM	m3	22.15	S/13.62	S/301.60
01.02	CONCRETO ARMADO				
01.02.01	PLATEA DE CIMENTACION				
01.02.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACION	m2	3.66	S/25.57	S/93.59
01.02.01.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 PARA PLATEA DE CIMENTACION	kg	438.01	S/3.80	S/1,663.19
01.02.01.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m3	10.74	S/415.19	S/4,458.04
01.02.02	MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA E=10CM				
01.02.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	m2	164.14	S/20.71	S/3,399.55
01.02.02.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	454.65	S/3.75	S/1,705.69
01.02.02.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	m3	7.96	S/417.52	S/3,322.43
01.02.03	LOSA MACIZA E=10CM				
01.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA MACIZA	m2	38.51	S/24.30	S/935.96
01.02.03.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	413.93	S/3.65	S/1,512.89
01.02.03.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN LOSA MACIZA	m3	4.20	S/416.27	S/1,748.35
02	ALBAÑILERIA				
02.01	SOLAQUEO Y DESBASTE				
02.01.01	SOLAQUEADO MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	130.54	S/3.04	S/396.70
02.01.02	SOLAQUEADO DE CIELO RASO	m2	38.51	S/3.65	S/140.40
02.01.03	TRATAMIENTO DE ENCIENTROS MURO - TECHO Y MURO - PISO	glb	1.00	S/78.52	S/78.52
02.02	TRATAMIENTO DE MURO Y TECHO				
02.02.01	EMPASTE DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	130.54	S/4.32	S/564.14
02.02.02	EMPASTE DE CIELO RASO	m2	38.51	S/4.56	S/175.58
				COSTO DIRECTO	S/20,994.26

a) Presupuesto de referencia Tesis de Cortez

S10

Página

1

Presupuesto

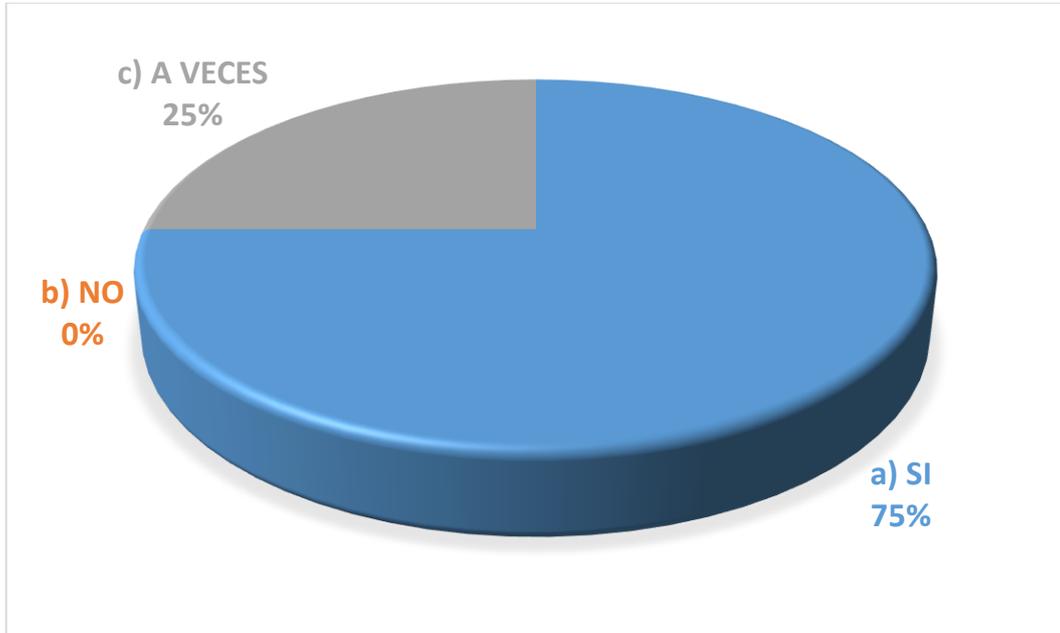
Presupuesto **0102007** Vivienda Economica
 Cliente **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**
 Lugar **ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE** Costo al **20/09/2017**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,720.72
01.01	CORTE O RELLENO h=10cm	m3	6.00	3.03	18.18
01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS EN TERRENO NORMAL	m3	15.10	34.61	522.61
01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.81	115.23	323.80
01.04	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO A MANO) R=25 m3/día	m3	22.86	124.94	2,856.13
02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				4,358.84
02.01	CONCRETO SOLADO MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON e=0.05 m.	m2	1.50	24.03	36.05
02.02	CIMIENTOS CORRIDOS M. C.H 1:10 + 30% P.G.	m3	11.98	216.44	2,592.95
02.03	CONCRETO FALSO PISO e=4"	m2	53.03	32.62	1,729.84
03	CONCRETO ARMADO				13,090.94
03.01	PLACAS				12,025.61
03.01.01	CONCRETO PLACAS Fc=210 kg/cm2	m3	10.75	431.74	4,641.21
03.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2 - PLACAS	kg	364.35	4.68	1,705.16
03.01.03	ENCOFRADO y DESENCOFRADO - placas	m2	107.48	52.84	5,679.24
03.02	VIGA CHATA (0.20*0.15)				1,065.33
03.02.01	CONCRETO EN VIGAS Fc=210 kg/cm2	m3	1.14	431.74	492.18
03.02.02	ENCOFRADO y DESENCOFRADO - VIGA	m2	2.57	52.84	135.80
03.02.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 - VIGA	kg	93.45	4.68	437.35
04	LOSAS ALIGERADAS				8,674.74
04.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Fc=210 kg/cm2	m3	10.37	431.74	4,477.14
04.02	LADRILLO PARA TECHO DE h=0.20 m	und	430.52	2.76	1,188.24
04.03	ENCOFRADO y DESENCOFRADO - LOSA	m2	51.67	52.84	2,730.24
04.04	ACERO FY=4200 KG/CM2 - LOSA	kg	59.64	4.68	279.12
05	TARRAJEO				4,510.38
05.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES PROTACHADO 1:5, E=1.5cm	m2	95.08	14.63	1,391.02
05.02	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES PROTACHADO 1:5, E=1.5cm	m2	62.70	15.85	993.80
05.03	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	51.67	37.40	1,932.46
05.04	DERRAMES A=0.15 m.MORTERO 1:5	m	10.00	19.31	193.10
06	RED DE AGUA				264.62
06.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	4.00	42.44	169.76
06.02	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1/2"	m	18.00	5.27	94.86
07	RED DE DESAGUE				445.40
07.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	10.00	17.40	174.00
07.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	1.00	82.13	82.13
07.03	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	3.00	63.09	189.27
	COSTO DIRECTO				35,065.64
	GASTOS GENERALES 14.8293%				5,199.99
					=====
	SUBTOTAL				40,265.63
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				40,265.63

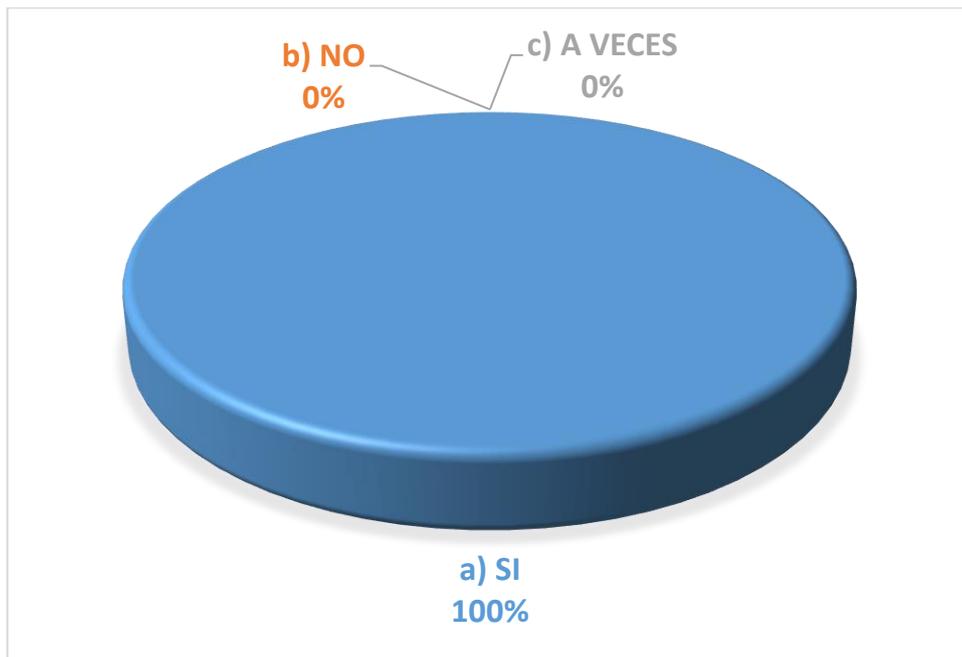
3.2. Identificación de Restricciones en la gestión de construcción masiva de Viviendas.

ENCUESTA A PROFESIONALES

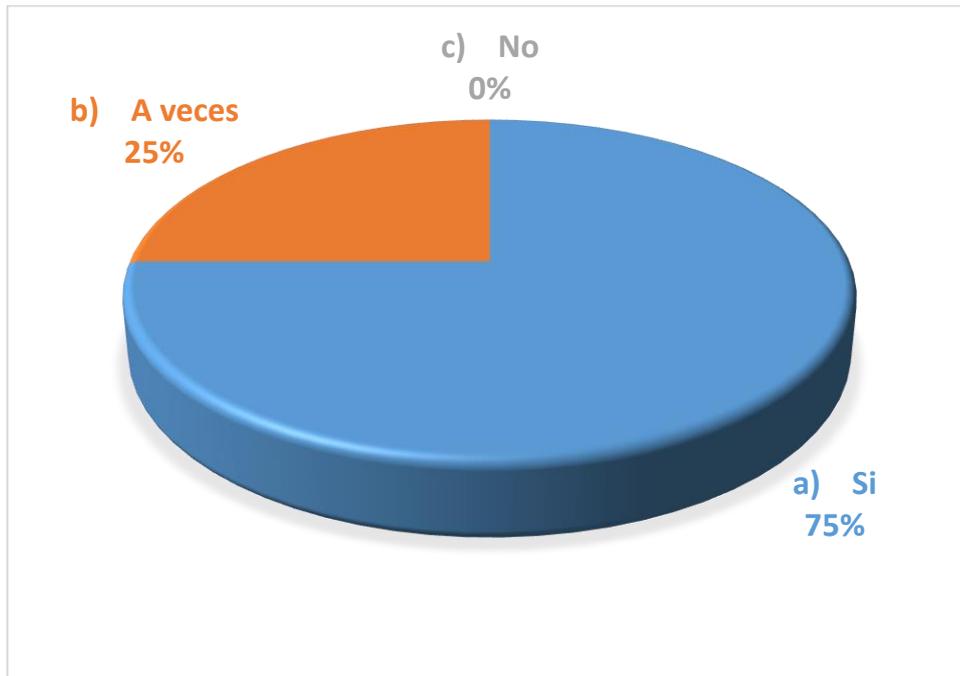
1. Respecto a si se cuenta con un plan Maestro.



2. Respecto a que si se cuenta con un análisis de restricciones al empezar y/o ejecutar el proyecto.



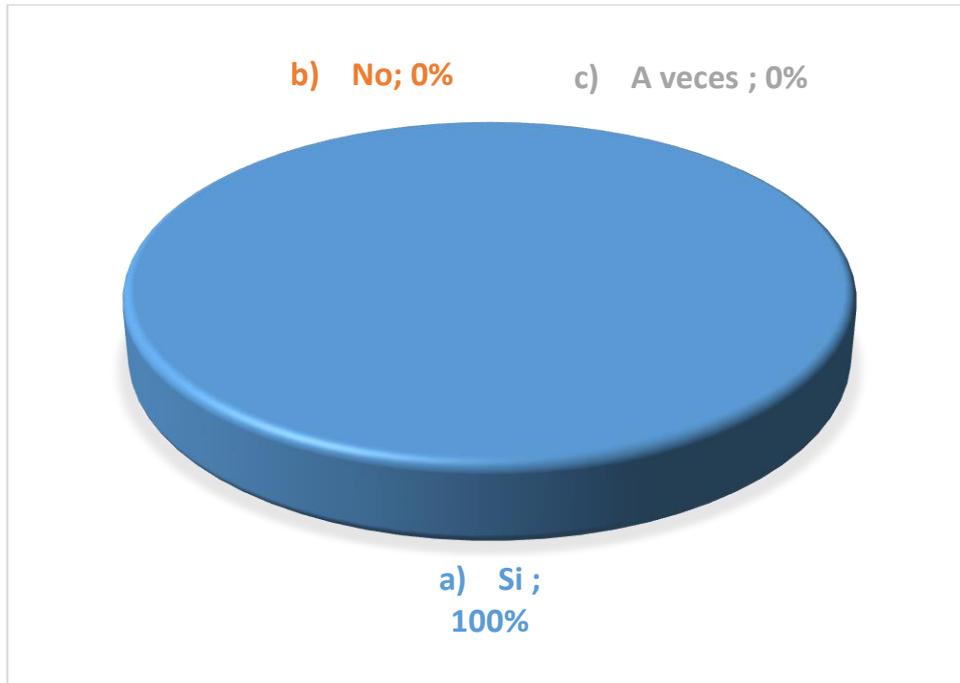
3. Sobre si se realiza la Compatibilización de planos y replanteos antes del inicio de la obra.



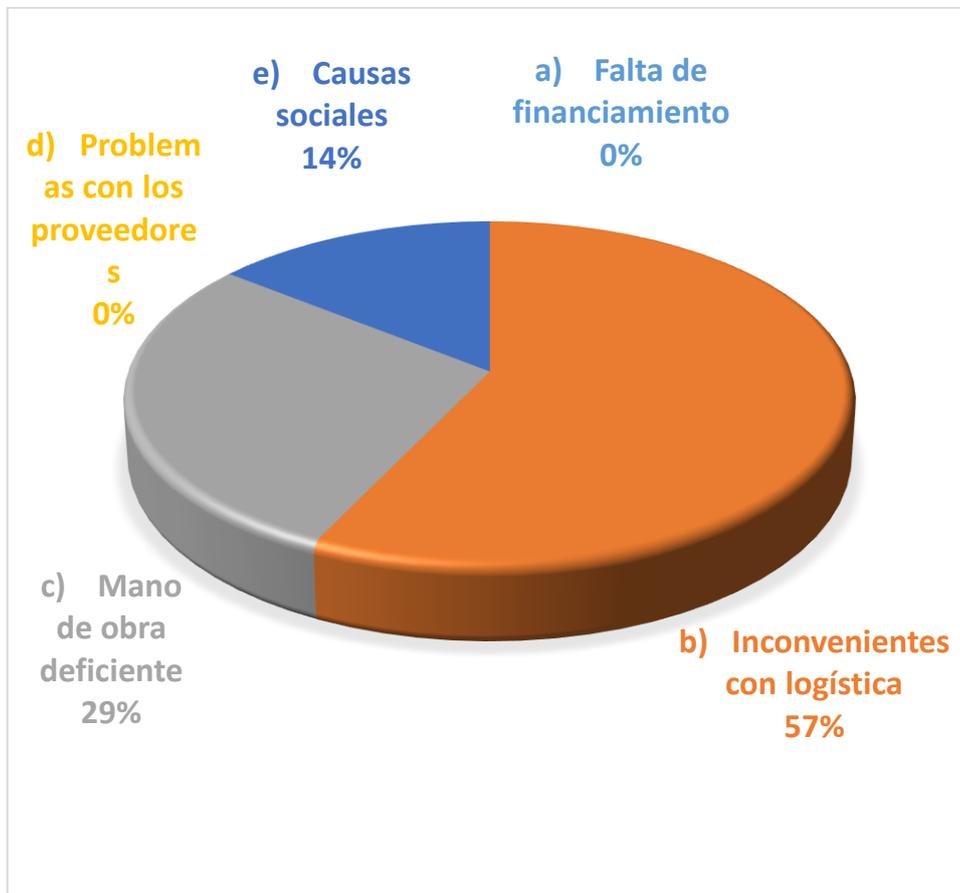
4. Conocimiento de todo el personal respecto al plazo que se tiene para culminar la obra



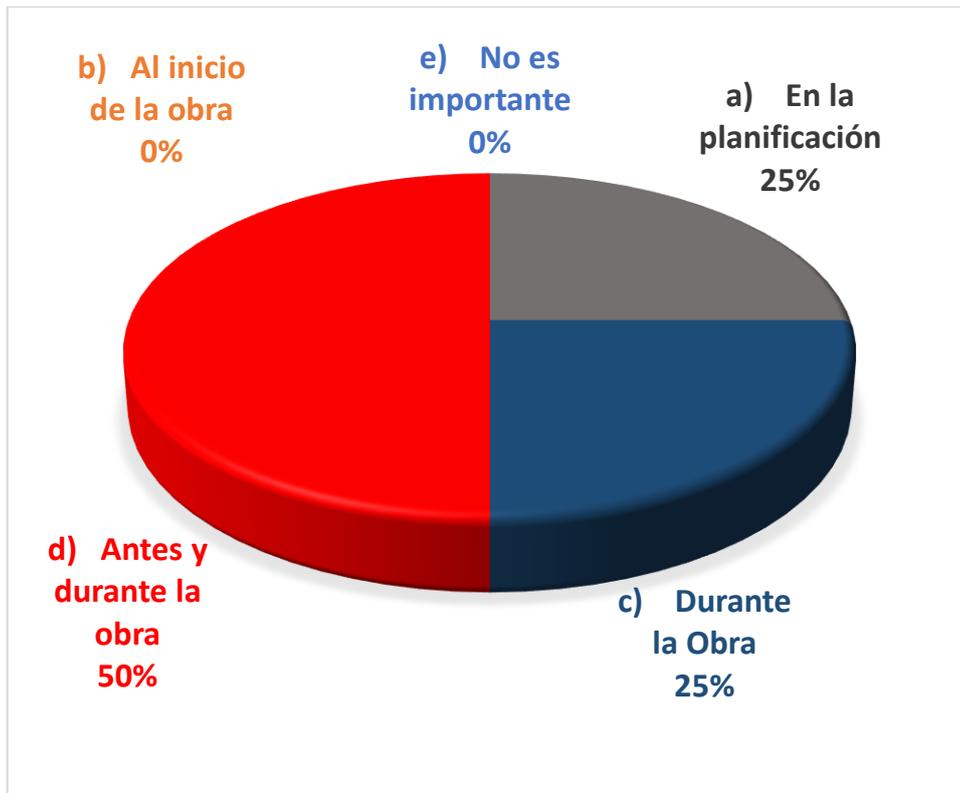
5. Utiliza Formatos para control y seguimiento de obra.



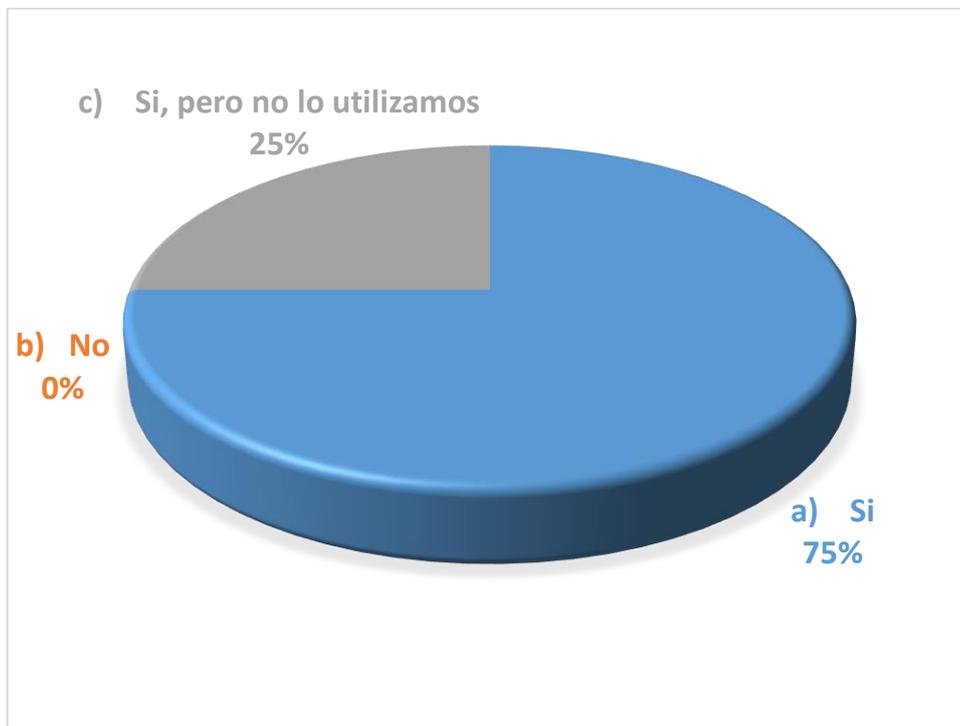
6. Restricciones en el proyecto.



7. Momento en el que se identifican las restricciones



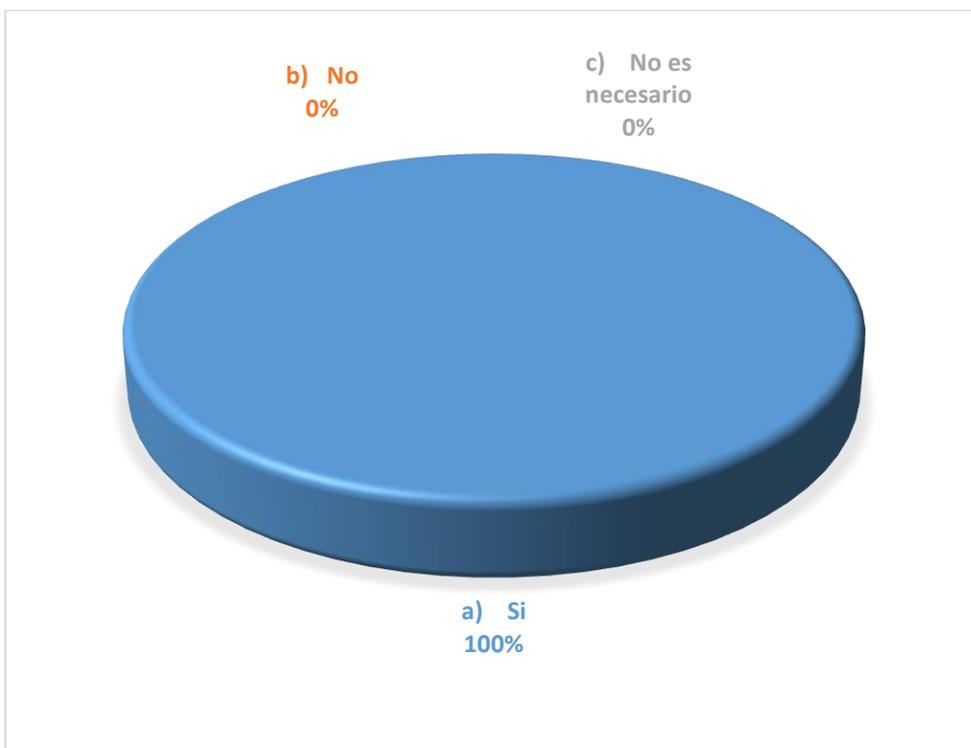
8. Si se cuenta con protocolo para levantar las restricciones



9. Se cuenta con formatos de control de Horas Hombre y avances de obra



10. Se cuenta con formatos de control de Control de Calidad.



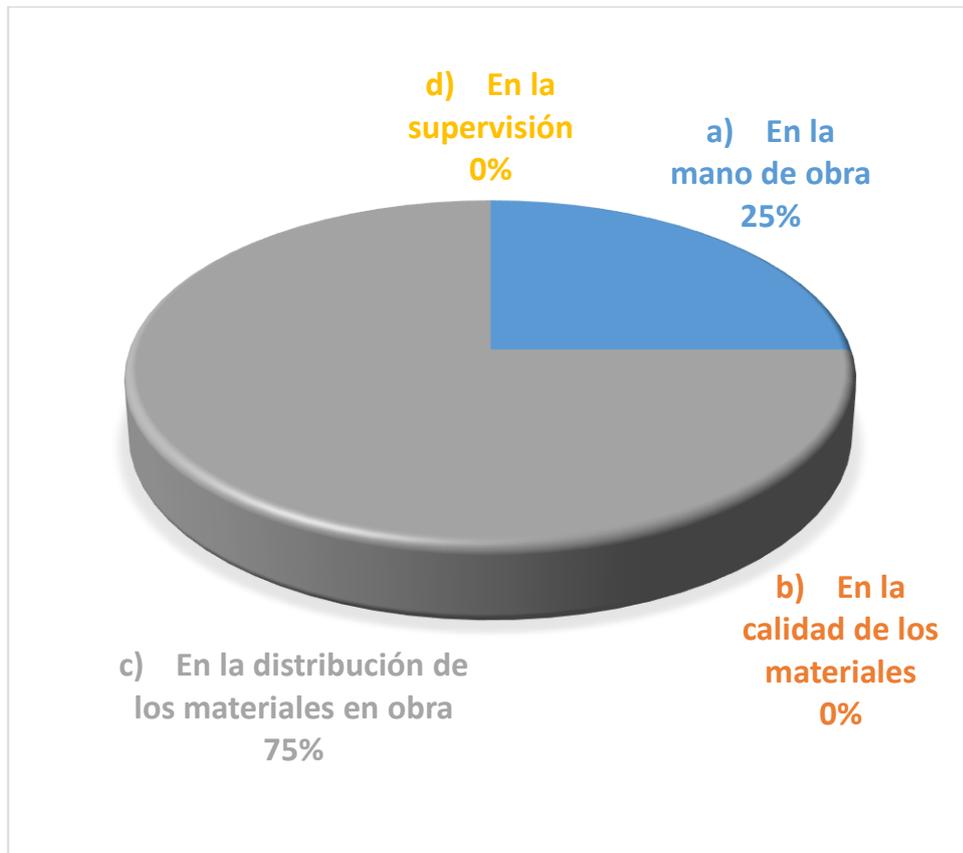
11. Del momento en el que se establecen las funciones del personal.



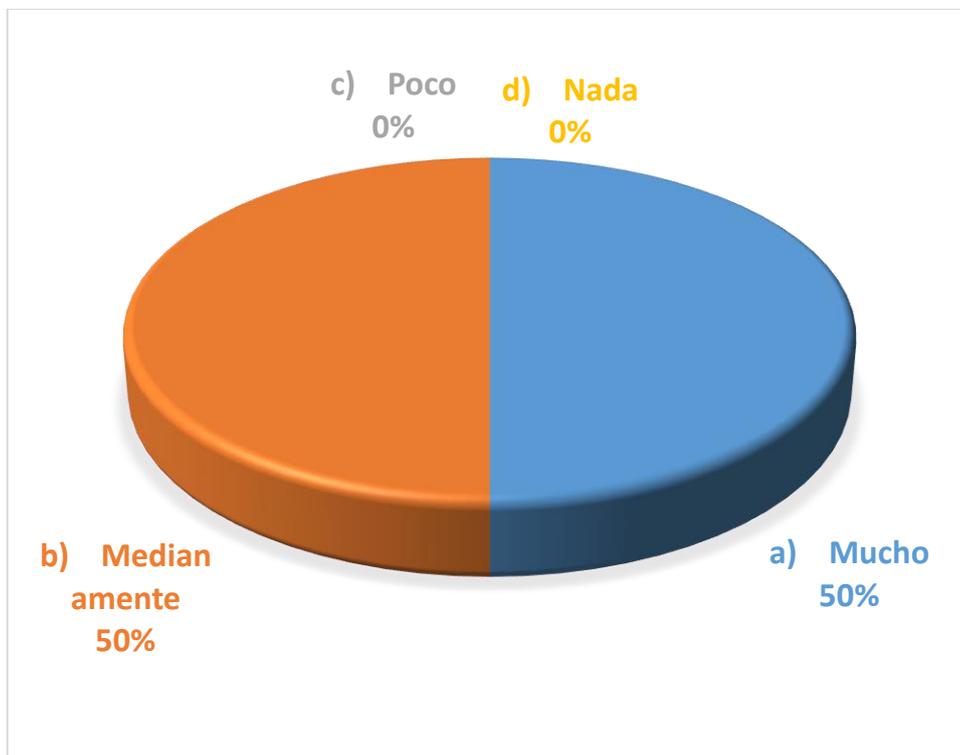
12. Referido a si se podría mejorar la manera de llevar la obra.



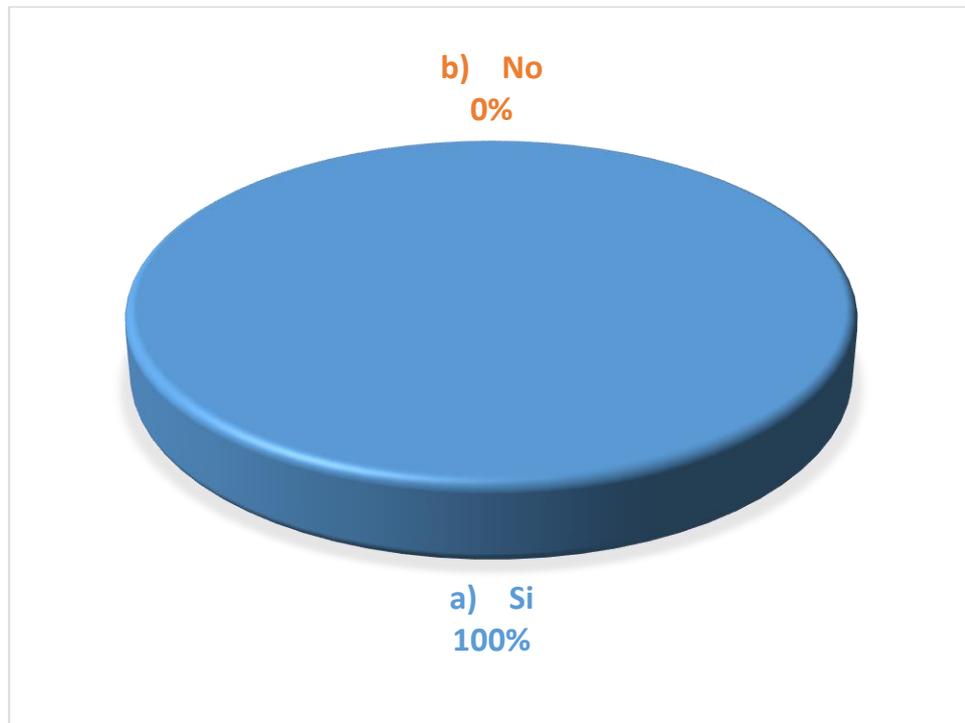
13. Lo que se considera que debería mejorarse.



14. Sobre la importancia de la experiencia de los obreros.



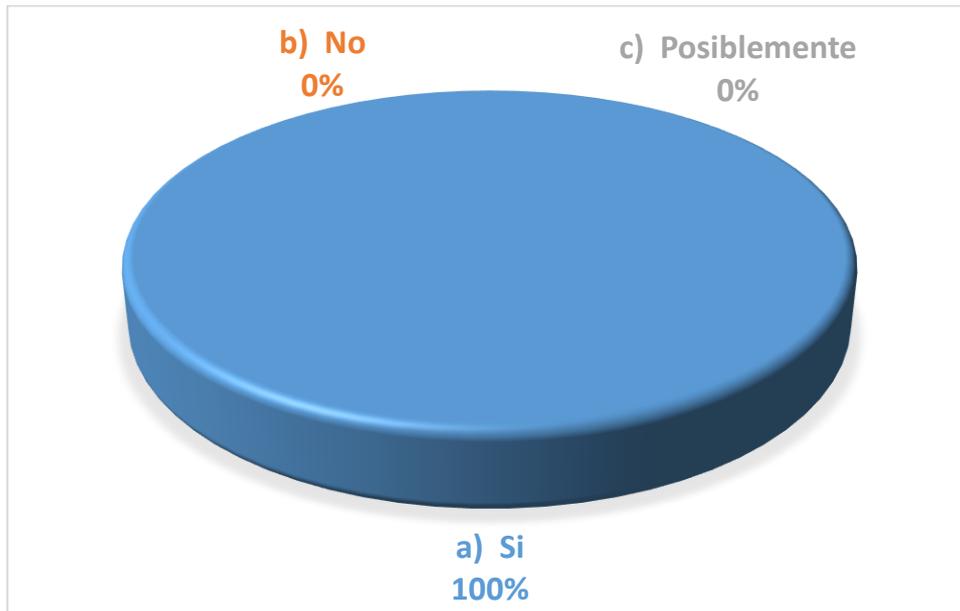
15. Sobre la existencia de medios de motivación al personal.



16. Sobre si conoce la filosofía Lean Construction.



17. Sobre si considera apropiado utilizar herramientas Lean Construction en sus obras



ENCUESTA A OBREROS

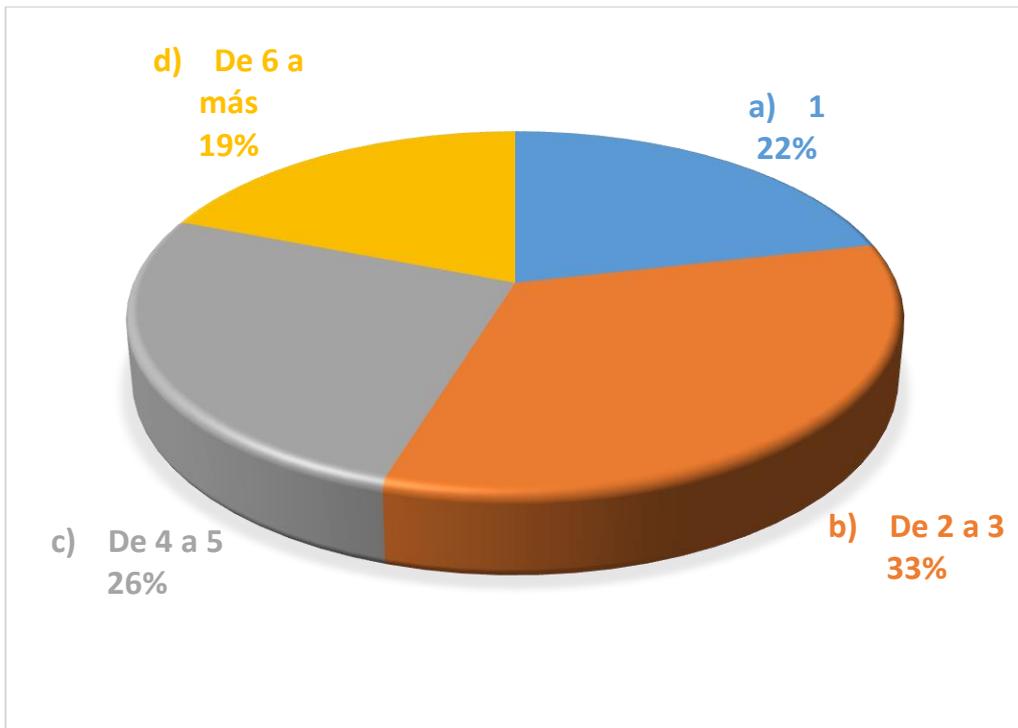
1. Sobre su sistema de trabajo.



2. Respecto a que si se trabaja horas extras.



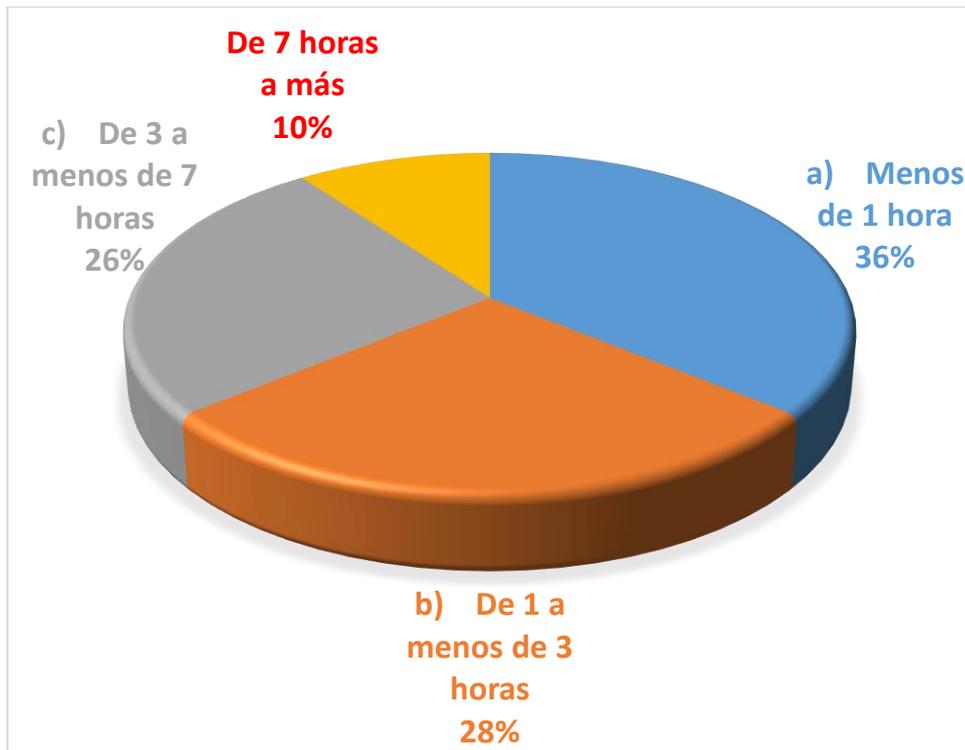
3. Sobre cuantos proyectos trabajó anteriormente.



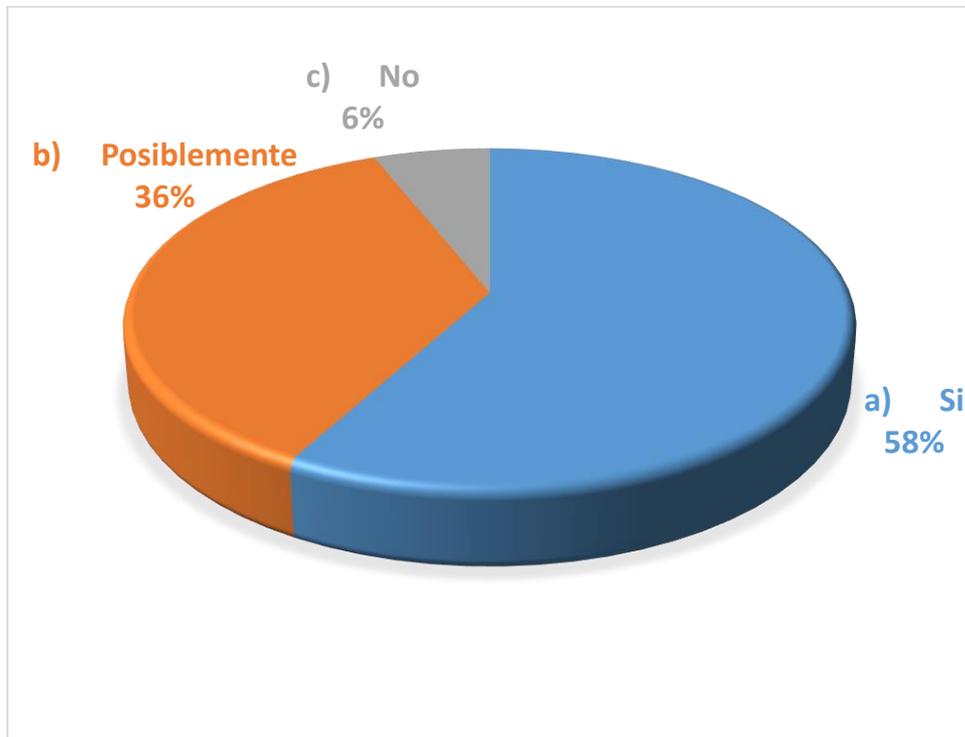
4. Su ambiente de trabajo lo encuentra limpio y ordenado.



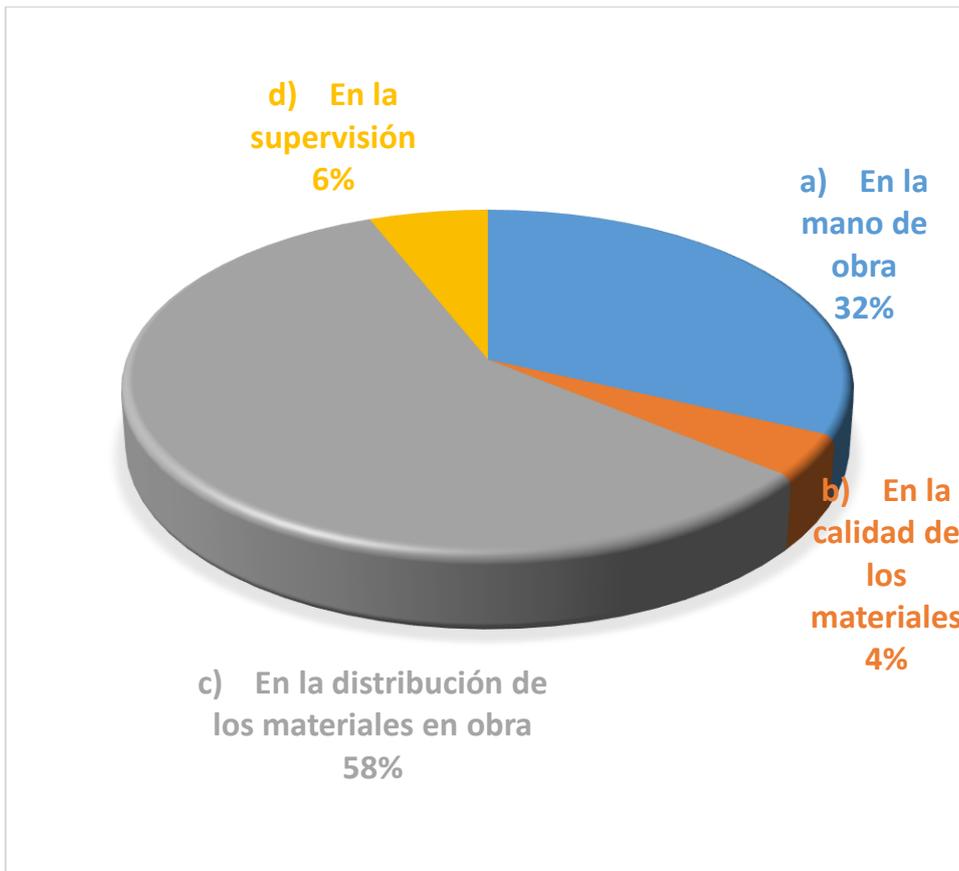
5. El tiempo que se pierde por no tener los materiales y/o equipos a tiempo.



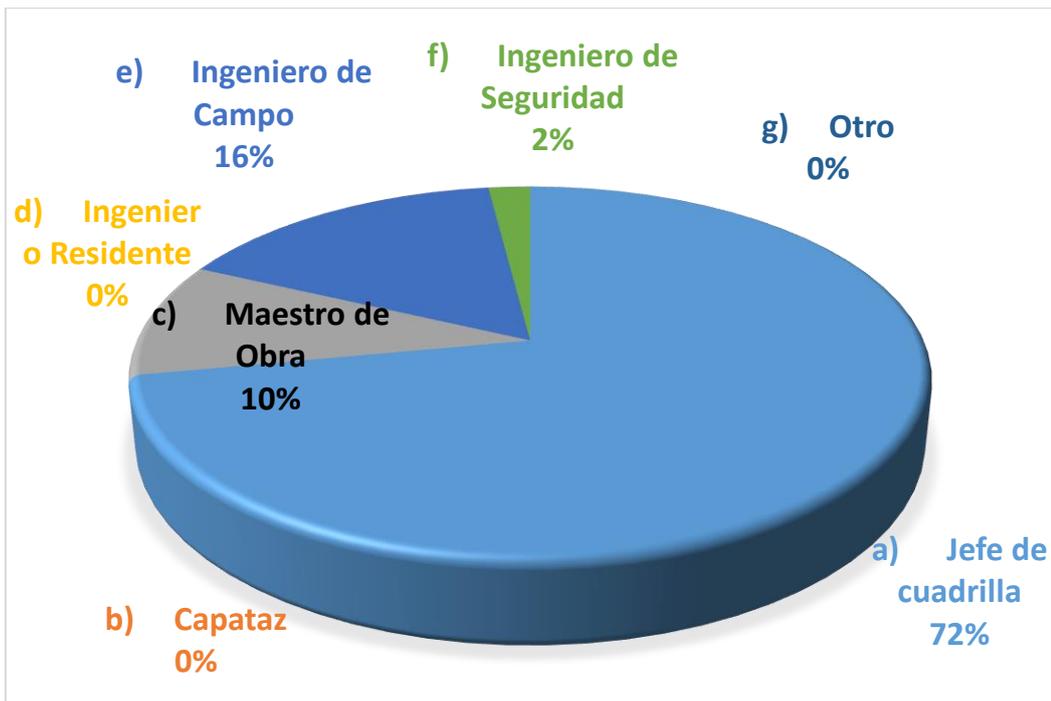
6. Si se podría mejorar como se lleva la obra.



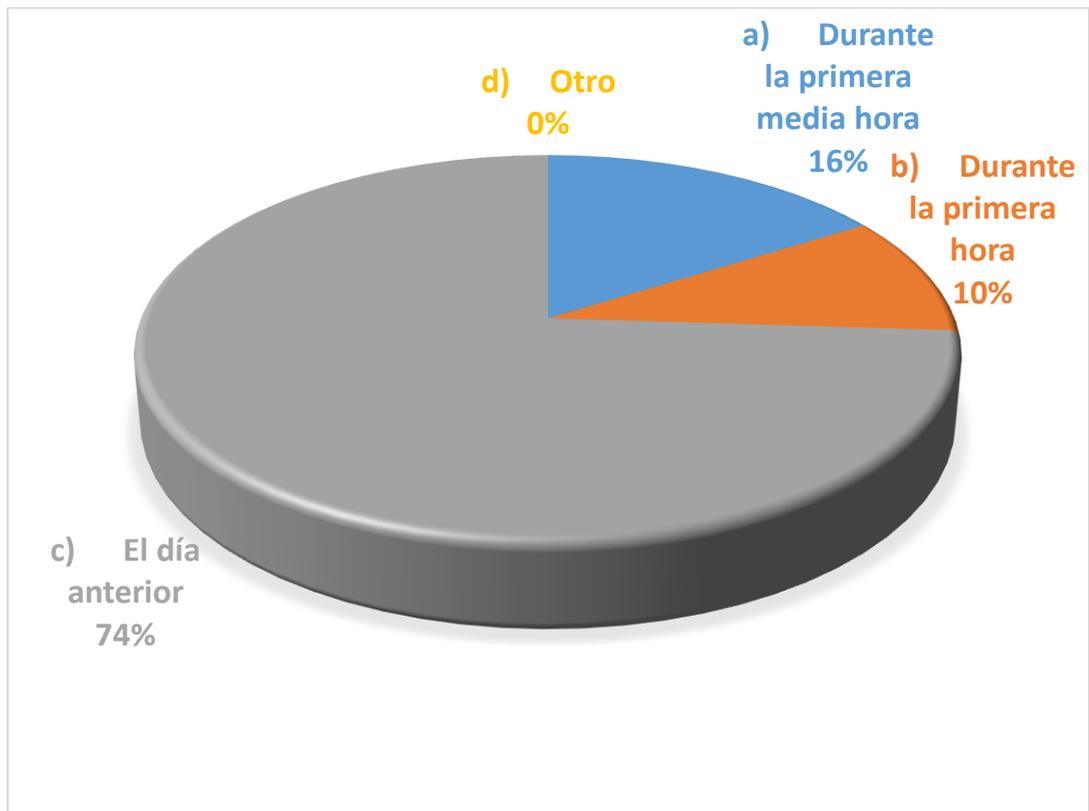
7. Referido a lo que se debe mejorar.



8. Responsable con el que más se comunica.



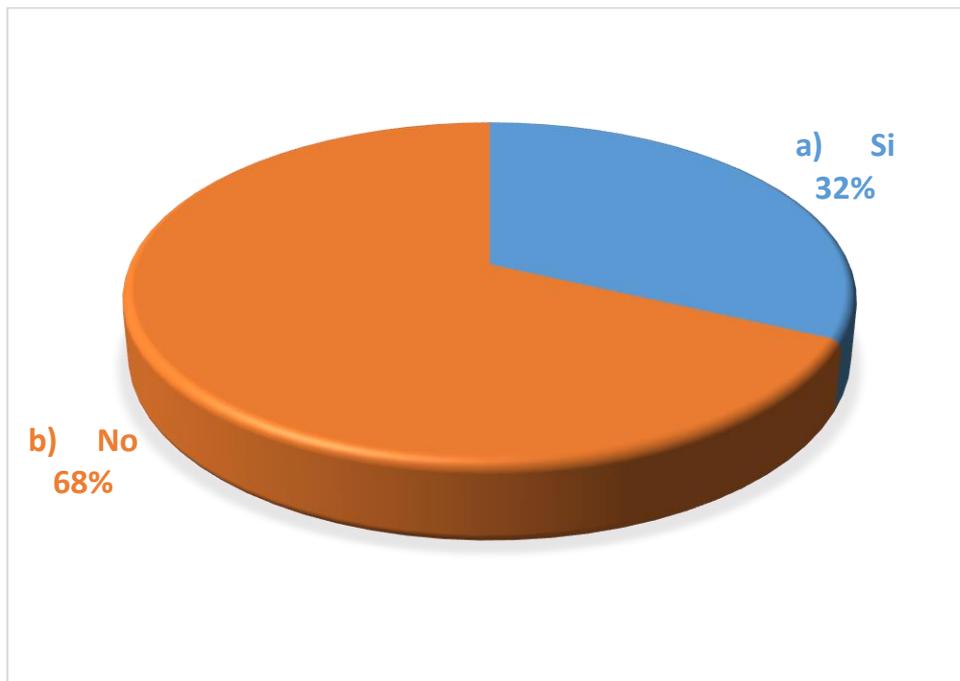
9. Momento en el que le comunican su tarea del día.



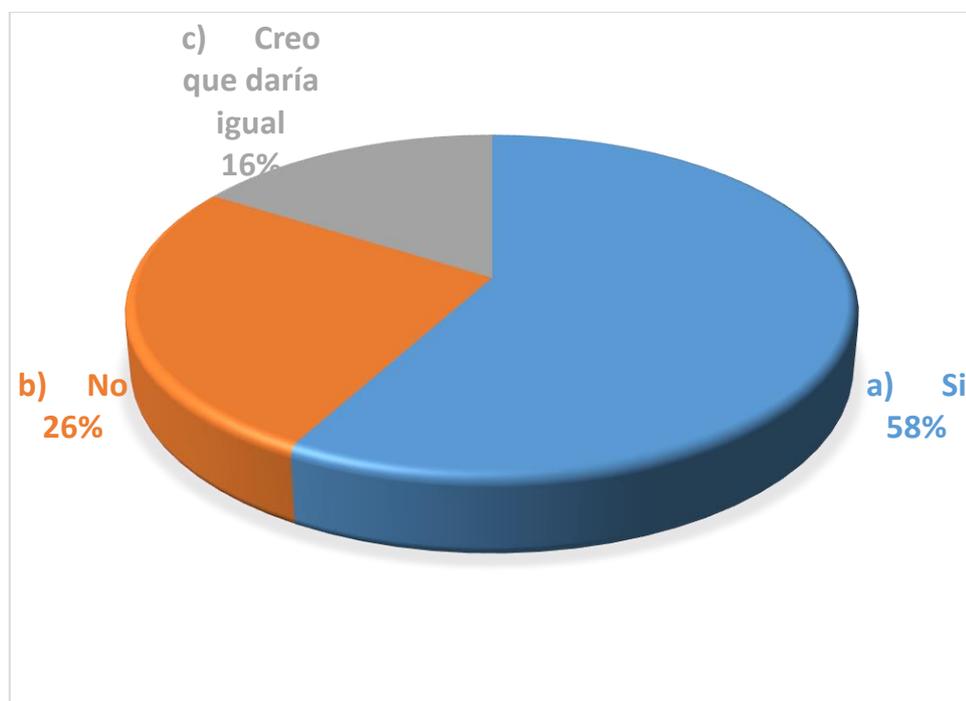
10. Forma en que le indican sus labores del día.



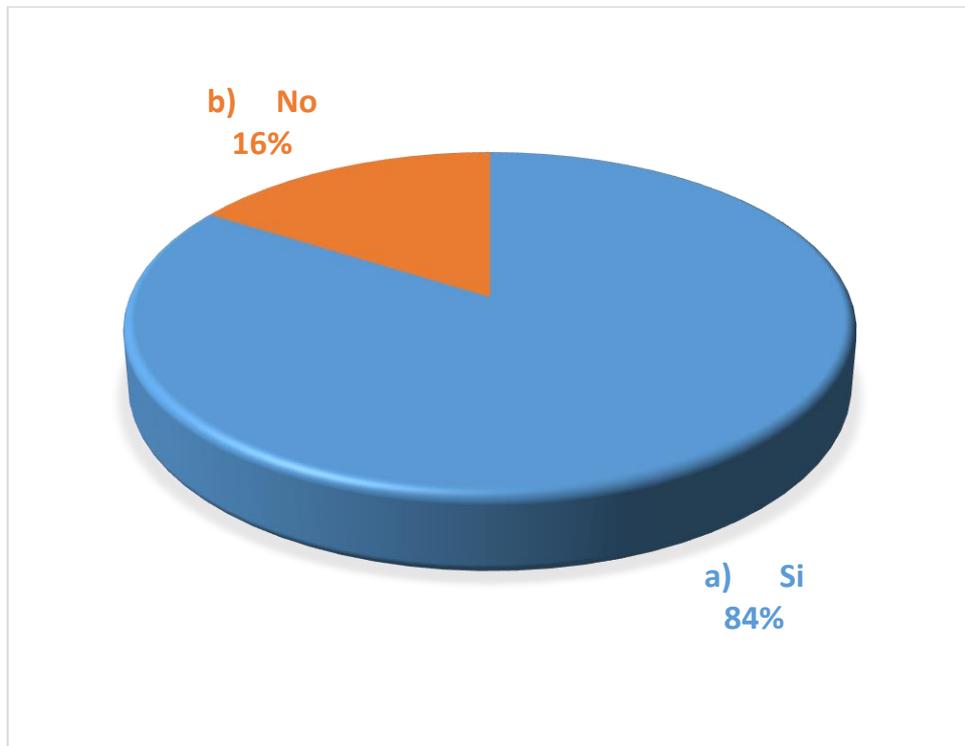
11. Respecto a que si conocen el cronograma del proyecto.



12. Respecto a si se debe mejorar la comunicación entre los ingenieros y los obreros.



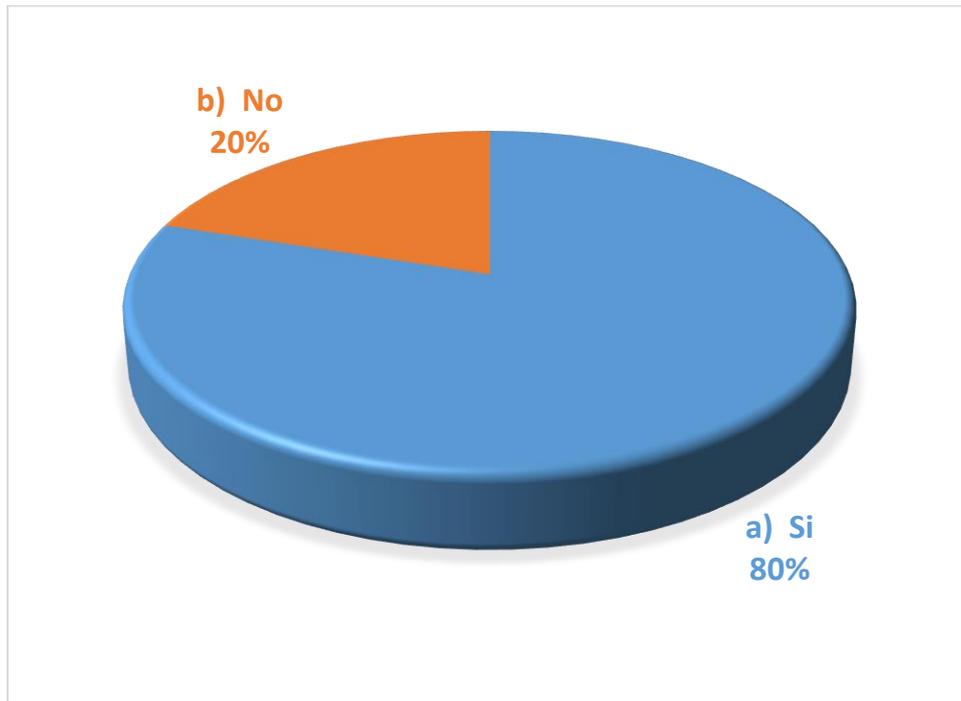
13. Si recibió alguna capacitación por parte de la empresa.



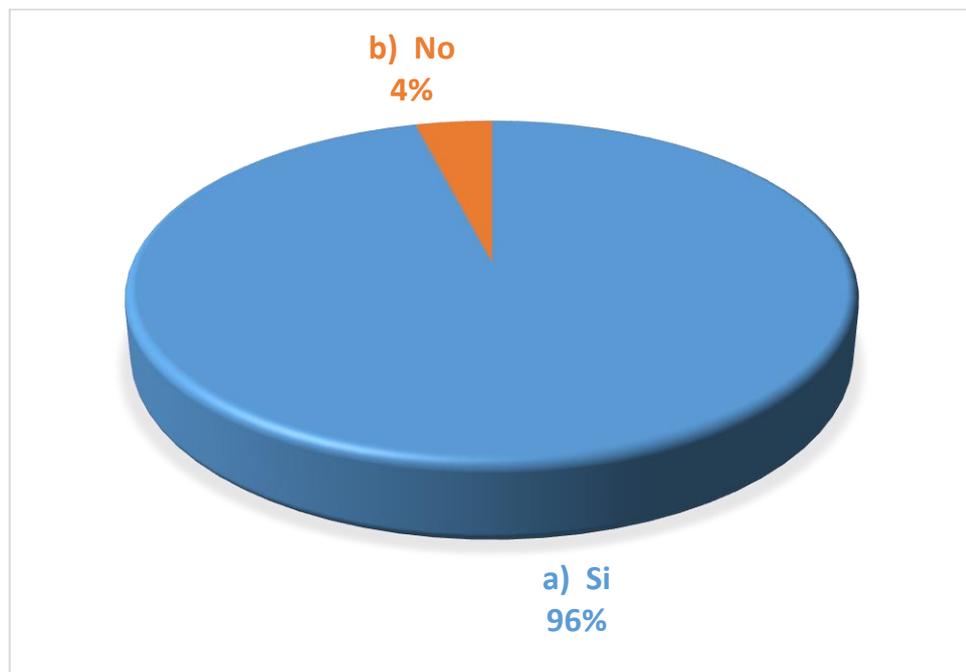
14. Si considera eficiente a su cuadrilla.



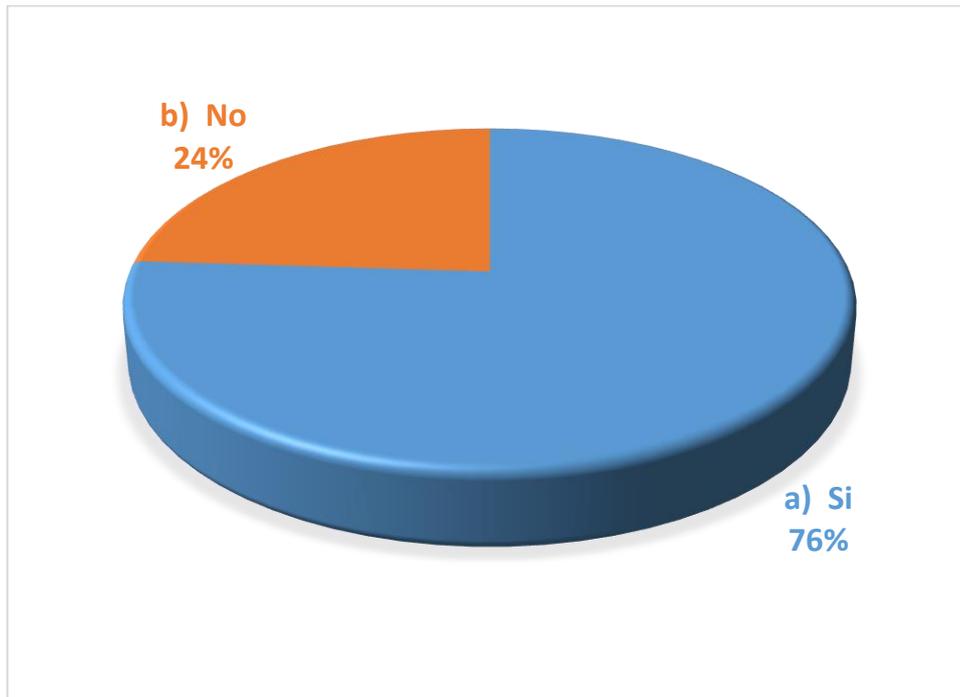
15. Respecto a que si considera a los recursos que le proporcionan como suficiente.



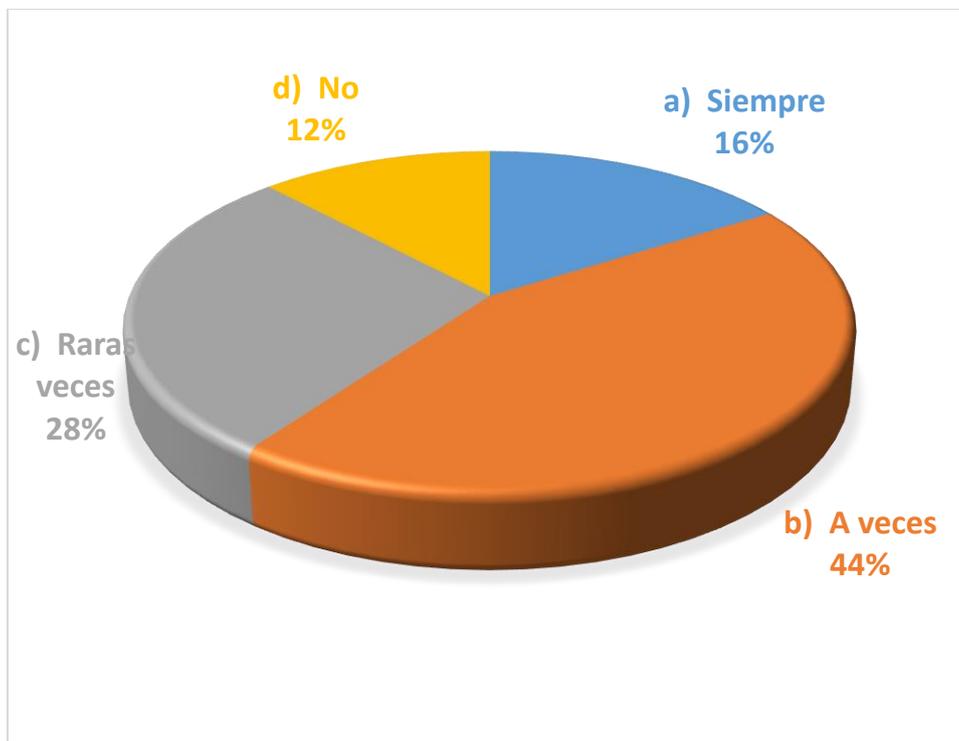
16. Considera que su sueldo refleja su productividad.



17. Si considera necesaria una capacitación en su área.



18. Respecto a que si su jefe inmediato le pide opinión para mejorar la productividad.



3.3. Comparación del costo de ejecución de partidas

TABLA N°03: Tabla Comparativo de Costos Unitarios de Partidas

DESCRIPCION	Costo x Viv. Const. Masiva	Costo x Viv. Económica	Diferencia	Ahorro
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	S/24.41	S/52.84	S/28.43	53.81%

Fuente: Elaboración Propia (2019).

Cuadro comparativo de los costos unitarios tomando únicamente la partida de ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA de nuestro prototipo vs. El costo unitario de la vivienda económica propuesta por Cortez en su tesis “Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa–Ancash, 2017”, se aprecia también la diferencia de estos costos, como el porcentaje de ahorro en La partida.

TABLA N°04: Tabla de Ahorros al construir masivamente

DESCRIPCION	Metrado	Diferencia	Ahorro
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	107.48	S/28.43	S/3,056.05
	TOTAL AHORRO X CASA =		S/3,056.05
	TOTAL AHORRO X 200 CASA =		S/611,210.64

Fuente: Elaboración Propia (2019).

El cuadro muestra el ahorro, aplicándolo en los metrados de la vivienda económica propuesta por Cortez en su tesis “Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa–Ancash, 2017”, Se muestra a la vez el ahorro por casa y el ahorro si se construirían 200 casas.

IV. DISCUSIÓN

- Teniendo como referencia la Tesis de Cortez “Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa–Ancash, 2017”, si bien es cierto el diseña un prototipo de vivienda, al realizar la comparación en el costo unitario tan sólo de la partida de encofrado se llega a tener un ahorro del 53.81%, que equivale a S/.28.43 por m², este monto si lo aplicamos al metrado de la tesis en referencia de (107.48 m²), no dejaría un ahorro de S/. 3’056.05 por vivienda y si esto lo multiplicamos por unas 200 viviendas, se tendría un ahorro de S/.611’210.64. Esto debido al uso de encofrado metálico de la marca “FORSA”, que utilizaríamos, el cual nos lo alquilarían a tan sólo S/15.00 x m², si llegáramos a asegurar las 200 repeticiones de nuestro proyecto.
- Comparando con la tesis de Blas y Guzmán (2015), ellos determinan que los factores de mayor incidencia en lo que respecta a perdidas, son la mano de obra poco especializada, así como los tiempos muertos que se generan en la obra, por lo que coincidimos que los tiempos muertos son bastante notorios puesto que el 36% de nuestros obreros considera que a la semana se pierden al menos 7 horas por este factor. Por otro lado, respecto a la mano de obra, el construir masivamente nos ayuda a mejorar la productividad de los trabajadores, ya que realizan tareas repetitivas diariamente, no obstante, la empresa siempre preferirá contratar obreros con experiencia en este tipo de obras, por lo que nuestra encuesta arroja un 59% de trabajadores que llevan trabajando con la empresa más de 4 etapas.

V. CONCLUSIONES

- a) Se diseñó un prototipo de vivienda, con las características y especificaciones que regula el fondo Mi Vivienda, en su modalidad de Techo Propio, y también teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, decidiendo por el sistema constructivo de muros de ductilidad limitada, siendo este un sistema más económico para la ejecución de este tipo de viviendas.
- b) Mediante las encuestas se pudieron identificar las restricciones que se presentan al momento de ejecutar construcciones masivas de viviendas, siendo las más resaltantes, la mejorar en el manejo de la información, puesto que sólo el 32% dijo conocer el cronograma de la obra. Otro factor es el de la logística, específicamente en el reparto de materiales en obra, por lo que el 58% de obreros contestó que se debería mejorar en esto. El trabajar en ambientes limpios y ordenados, el 64% contestó que actualmente al empezar los trabajos los ambientes no los encuentran ordenados, por lo que esto perjudica a la productividad.
- c) Al realizar la comparativa de la partida de encofrado con la tesis de Cortez, comprobamos que, con tan sólo una partida los beneficios económicos que acarrea la construcción masiva de viviendas son grandes, equivaldría a lo cual equivaldría a más de 29 viviendas de nuestro prototipo construidas con este ahorro, con un total de S/.611'210.64.

VI. RECOMENDACIONES

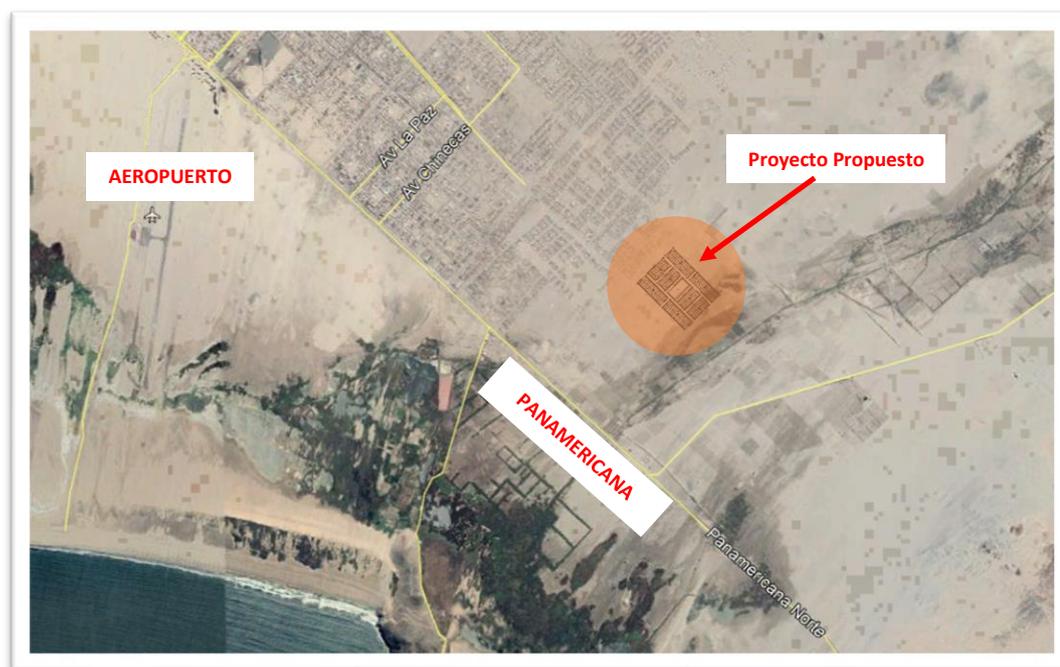
- Se recomienda que es necesario contar con un plan de producción en toda obra masiva de viviendas, puesto que esto le permitirá tener un mayor control en cuanto a la tarea de ejecutar las obras.
- Al realizar la investigación nos hemos visto con diferentes tipos de restricciones que tienen las obras, pero consideramos recomendar el fortalecer la parte logística de las mismas, puesto que, de nada nos servirá la programación de trabajos si es que la parte logística falla.
- Aun en nuestra localidad son escasos los estudios sobre productividad en las obras por lo que sugerimos la realización de investigaciones referido a la identificación de tiempos productivos en las obras.
- Se recomienda a los futuros constructores o contratistas de este tipo de viviendas, que busquen ahorros en su productividad, mas no castigando a la calidad de los materiales e insumos a utilizar en los proyectos.

VII. PROPUESTA

PLAN DE PRODUCCIÓN

1. LOCALIZACIÓN

El proyecto de construcción de 200 viviendas de interés social, será realizado en la zona de expansión urbana de Nuevo Chimbote, específicamente en el A.H. Atahualpa.



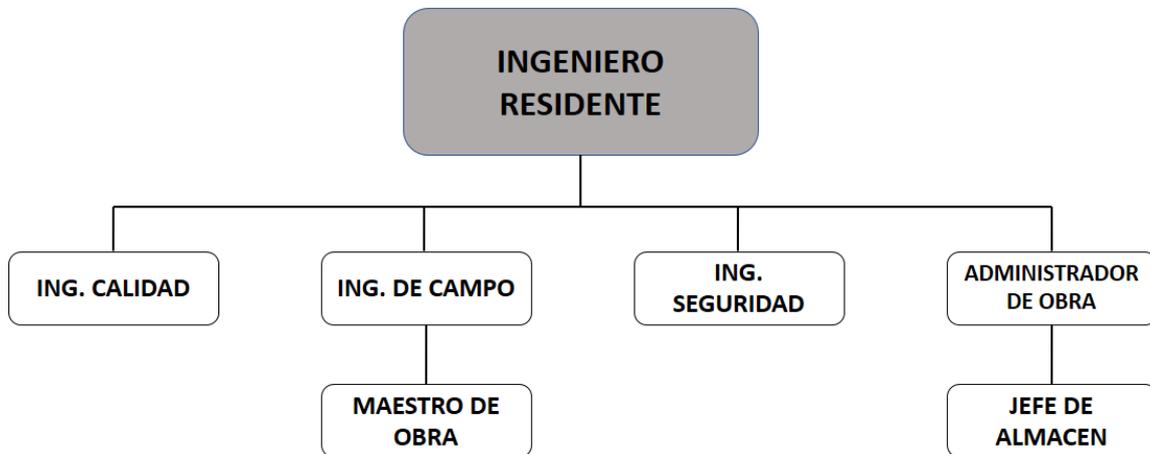
El área de la H.U. que planteamos es de 3 Has. es decir 200 m x 150 m, en donde desarrollaremos 8 manzanas, con lotes de 90 m², de 5 m de frontera y 15 m de fondo, de acuerdo al siguiente cuadro:

MZ	LOTES
A	30
B	30
C	20
D	30
E	30
F	20
G	20
H	20
TOTAL	200

Respecto a las vías de acceso se puede llegar por medio de la Av. Pacífico, y con una distancia de 1 km, hasta su último tramo asfaltado, lo demás sólo es trocha.

2. COMITÉ DE PROYECTO

4.1. Organigrama



4.2. Comité

El comité de Proyecto se conformará por:

- a. Ingeniero Residente
- b. Ingeniero de Calidad
- c. Ingeniero de Seguridad
- d. Administrador de Obra
- e. Jefe de Almacén
- f. Ingeniero de Campo
- g. Maestro de Obra

Este comité de proyecto se reunirá todos los viernes y tendrá como agenda lo siguiente:

- i. Revisión de Cronograma
- ii. Revisión del cumplimiento de la programación semanal
- iii. Revisión del cumplimiento del Lookahead
- iv. Análisis de Restricciones
- v. Presentación de Plan Semanal

Éste comité alimentará de datos al informe semanal que se deberá presentar los sábados.

3. PRESUPUESTO Y ALCANCE

Para este proyecto se construirá 200 viviendas de interés social, únicamente en obra negra y empastadas, siendo el presupuesto el siguiente:

PRESUPUESTO					
PROYECTO: "PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCION PARA LA CONSTRUCCION DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUEVO CHIMBOTE, ANCASH - 2019"					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	CU	PARCIAL
01	ESTRUCTURAS				
01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION EN TERRENO NORMAL	m3	17.04	S/29.21	S/497.62
01.01.03	ELIMINACION Y ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM	m3	22.15	S/13.62	S/301.60
01.02	CONCRETO ARMADO				
01.02.01	PLATEA DE CIMENTACION				
01.02.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACION	m2	3.66	S/25.57	S/93.59
01.02.01.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 PARA PLATEA DE CIMENTACION	kg	438.01	S/3.80	S/1,663.19
01.02.01.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m3	10.74	S/415.19	S/4,458.04
01.02.02	MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA E=10CM				
01.02.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	m2	164.14	S/20.71	S/3,399.55
01.02.02.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	454.65	S/3.75	S/1,705.69
01.02.02.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	m3	7.96	S/417.52	S/3,322.43
01.02.03	LOSA MACIZA E=10CM				
01.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA MACIZA	m2	38.51	S/24.30	S/935.96
01.02.03.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	413.93	S/3.65	S/1,512.89
01.02.03.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN LOSA MACIZA	m3	4.20	S/416.27	S/1,748.35
02	ALBAÑILERIA				
02.01	SOLAQUEO Y DESBASTE				
02.01.01	SOLAQUEADO MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	130.54	S/3.04	S/396.70
02.01.02	SOLAQUEADO DE CIELO RASO	m2	38.51	S/3.65	S/140.40
02.01.03	TRATAMIENTO DE ENCIENTROS MURO - TECHO Y MURO - PISO	glb	1.00	S/78.52	S/78.52
02.02	TRATAMIENTO DE MURO Y TECHO				
02.02.01	EMPASTE DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	130.54	S/4.32	S/564.14
02.02.02	EMPASTE DE CIELO RASO	m2	38.51	S/4.56	S/175.58
				COSTO DIRECTO	S/20,994.26

El costo total por vivienda será de S/. 20,994.26. Con lo que el costo por el total de las 200 viviendas será de S/. 4'198,852.00.

4. CONTROL DE HORAS HOMBRE

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CUADRILLA					
			CANT.	REND	op.	of.	pe.	HH
OBRA GRUESA								
01	ESTRUCTURAS							
01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION EN TERRENO NORMAL	m3	3407.47	17.04			4	6,399
01.01.03	ELIMINACION Y ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=5KM	m3	4429.71	22.15			1	1,600
01.02	CONCRETO ARMADO							
01.02.01	PLATEA DE CIMENTACION							
01.02.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACION	m2	732.00	21.96	0.5		0.5	267
01.02.01.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 PARA PLATEA DE CIMENTACION	kg	87601.73	438.31	0.5	1	1	3,997
01.02.01.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m3	2147.47	15.92	1	0.5	0.5	2,158
01.02.02	MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA E=10CM							
01.02.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	m2	32828.40	164.14	2		2	6,400
01.02.02.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	90929.20	454.65	0.5	0.5	1.5	4,000
01.02.02.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA	m3	1591.52	15.92	0.5	0.5	0.5	2,400
01.02.03	LOSA MACIZA E=10CM							
01.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA MACIZA	m2	7702.00	38.51	1		1	3,200
01.02.03.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	82786.37	413.93		1.5	0.5	3,200
01.02.03.03	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2 EN LOSA MACIZA	m3	840.00	8.40		0.5	1.5	3,200
02	ALBAÑILERIA							
02.01	SOLAQUEO Y DESBASTE							
02.01.01	SOLAQUEADO MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	26108.40	130.54		0.5	1.5	3,200
02.01.02	SOLAQUEADO DE CIELO RASO	m2	7702.00	38.51		0.5		800
02.01.03	TRATAMIENTO DE ENCUNTROS MURO - TECHO Y MURO - PISO	glb	200.00	1.00		4		6,400
02.02	TRATAMIENTO DE MURO Y TECHO							
02.02.01	EMPASTE DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	26108.40	130.54	1.5		0.5	3,200
02.02.02	EMPASTE DE CIELO RASO	m2	7702.00	77.02	0.5		0.5	1,600
TOTALES					8.00	9.50	16.50	52,021

Semanalmente se realizará un control de horas hombre, teniendo como meta el presente cuadro, en el cual se detallan tanto las cantidades totales a ejecutar, así como las horas hombres totales a emplear para la construcción de las 200 viviendas.

5.3 Programación Semanal

CRONOGRAMA SEMANAL													
ITEM	DESCRIPCION	UND	SEMANA 1							PROG	CUMPL	PPC	OBSERVACIONES
			J 6-Ene	V 7-Ene	S 8-Ene	10-Ene	M 11-Ene	M 12-Ene	TOTAL				
01.00.00	ESTRUCTURAS												
01.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION EN	m3			B15	B14	B13	B12					
01.02.00	ELIMINACION Y ACARreo DE MATERIAL EXCEDENTE D-SKM	m3					B15	B14					
01.02.00	CONCRETO ARMADO												
01.02.01	PLATEA DE CIMENTACION												
01.02.01.01	ENCORRADO Y DESENCORRADO DE PLATEA DE CIMENTACION	m2	B13	B14	B13	B12	B11	B10					
01.02.01.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 PARA PLATEA DE	kg					B15	B14					
01.02.01.03	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m3											
01.02.02	MURO DE DUCTILIDAD LIMITADA E=10CM												
01.02.02.01	ENCORRADO Y DESENCORRADO DE MUROS	m2											
01.02.02.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 PARA PLATEA DE	kg											
01.02.02.03	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m3											
01.02.03	LOSA MACIZA E=10CM												
01.02.03.01	ENCORRADO Y DESENCORRADO DE PLATEA DE CIMENTACION	m2											
01.02.03.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 PARA PLATEA DE	kg											
01.02.03.03	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m3											
02.00.00	ALBANILERIA												
02.01.00	SOLAJUEGO Y DESBASTE												
02.01.01	SOLAJUEGO MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2											
02.01.02	SOLAJUEGO DE CIELO BASSO	m2											
02.01.02	TRATAMIENTO DE ENCUENTROS MURO - TECHO Y MURO - PISO	glb											
02.02.00	TRATAMIENTO DE MURO Y TECHO												
02.01.01	EMPASTE DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2											
02.01.02	EMPASTE DE CIELO BASSO	m2											
			TOTAL	0	0	0	0	0	0	0%	0		

DESCRIPCION	6-Ene	7-Ene	8-Ene	10-Ene	11-Ene	12-Ene	TOT SEMAN
PROGRAMADAS	1	1	2	3	4	4	15
CUMPLIDAS	0	0	0	0	0	0	0
PPC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	0	0	0	0	0	0	0

5.4 Hitos de Ejecución de Obra

Inicio de Obra : lunes 06 de enero.

Fin de Obra : viernes 25 de septiembre.

- **Inicio de Excavaciones** : lunes 06 de enero.
Fin de Excavaciones : jueves 03 de septiembre

- **Inicio de Vaciado de Plateas** : lunes 13 de enero
Fin de Vaciado de Plateas : martes 08 de septiembre

- **Inicio de Vaciado de Muros y Losas** : 20 de enero
Fin de Vaciado de Muros y Losas : 15 de septiembre

6. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES							
			REVISION: Fecha: Pagina:				
ESPECIALIDAD	OBRA	AREA	N. REGISTRO				
OBRA GRUESA	CONSTRUCCION DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL	PRODUCCION	NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH				
Item	Descripción de la Actividad	Descripción de la Restricción	Fecha Requerida en Obra				
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Responsable</th> </tr> <tr> <td style="width: 80%; text-align: center;">Area</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Personal</td> </tr> </table>	Responsable		Area	Personal
Responsable							
Area	Personal						
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
2.02	EXCAVACION - ACARREO - RELLENO Y COMPACTACION	Entrada de personal (06 peones)	1er semana de enero Administrador de Obra AO				
3.00	ENCOFRADO	Llegada de Material para Encofrado	1er semana de enero				
04.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CIMENTACION	Entrada de personal (1 Operarios + 1 peones)	6-Ene-20 Administrador de Obra AO				
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACAS	Entrada de personal (2 Operarios + 2 peones)	Administrador de Obra AO				
04.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS	Entrada de personal (1 Operarios + 1 peones)	Administrador de Obra AO				
4.00	ACERO	Cierre de contrato de acero					
04.01.02	ACERO DE REFUERZO FY=5,000 KG/CM2 PRODAC PARA PLATEAS Y VIGAS DE CIME	Entrada de personal (1 Operarios + 1 oficiales + 1 peones)	Administrador de Obra AO				
04.02.01	ACERO DE REFUERZO FY=5,000 KG/CM2 PRODAC PARA PLACAS	Entrada de personal (1 oficiales + 1 peones)	Administrador de Obra AO				
04.02.05	ACERO DE REFUERZO FY=5,000 KG/CM2 PRODAC PARA LOSAS	Entrada de personal (1 oficiales + 1 peones)	Administrador de Obra AO				
5.00	CONCRETO	Cierre de contrato de concreto					
04.01.03	CONCRETO PARA PLATEAS Y VIGAS DE CIMENTACION FC= 175 KG/CM2 - PULIDO	Entrada de personal (1 Operarios + 1 oficiales + 1 peones)	Administrador de Obra AO				
04.02.03	CONCRETO PARA PLACAS FC= 175 KG/CM2	Entrada de personal (1 oficiales + 1 peones)	Administrador de Obra AO				
04.02.06	CONCRETO PARA LOSA MACIZA FC= 175 KG/CM2	Entrada de personal (1 peones)	Administrador de Obra AO				

AREA

Residente de Obra
Oficina Técnica
Logística
Administrador de Obra
Control de Calidad
Seguridad
Ing. de Campo

INICIALES

RO
OT
L
AO
CC
S
IC

ELABORADO POR:

NOMBRE :
CARGO :
Fecha:

FIRMA:

APROBADO POR:

NOMBRE :
CARGO :
Fecha:

FIRMA:

8. PROCESO CONSTRUCTIVO

A) COORDINACIONES PREVIAS

- Se debe coordinar con los encargados de la Habilitación Urbana, para que dentro de los trabajos topográficos de manzaneo y lotización, dejen demarcado cada lote a construir.
- Se debe solicitar el liberamiento de los plataformados para poder iniciar las labores de construcción de viviendas.



Figura N°02: Coordinaciones previas (Elaboración propia 2019).

B) CIMENTACIONES

- Se empezarán los trabajos con la tarea de encofrado de cimentación en todo el perímetro, la misma que se realizará sobre el nivel del plataformado. Se realiza esta tarea para que no se incurra en sobre excavaciones, utilizando el encofrado como tope y delimitación de la excavación.
- Se procede a excavar, se debe tener cuidado al excavar, sobre todo cuando exista desniveles entre la vivienda a ejecutar y la siguiente.
- Se deberá excavar también las instalaciones sanitarias de desagüe, ya que estas irán instaladas bajo la malla de la cimentación; para el tendido de las redes de agua y electricidad, estas se harán sobre la malla de acero.
- Se colocará la armadura empezando por las vigas de los bordes, y teniendo en cuenta los recubrimientos respectivos, para lo cual se utilizarán dados de concreto. Una vez instaladas las vigas se procederá a colocar la malla de la losa, teniendo sumo cuidado en no dañar las instalaciones sanitarias. Se colocarán “dowels” en donde indique que irán muros, los refuerzos verticales también serán colocados. (estos se encuentran generalmente en los encuentros de muros).
- Una vez instalado el acero en la cimentación, así como las

instalaciones eléctricas y sanitarias, se procederá a realizar un control de calidad por medio del balde de presión, el mismo que permitirá detectar fugas (si las hubiese).

- Para el vaciado de concreto, este será lanzado a tiro directo del mixer hacia la platea, se deberá realizar el vibrado de concreto respectivo, dando mayor cuidado en las vigas (puesto que tiene mayor aglomeración de armadura).
- El acabado que se le dará a la platea de cimentación será pulido, ya que este nos servirá como piso de la vivienda.

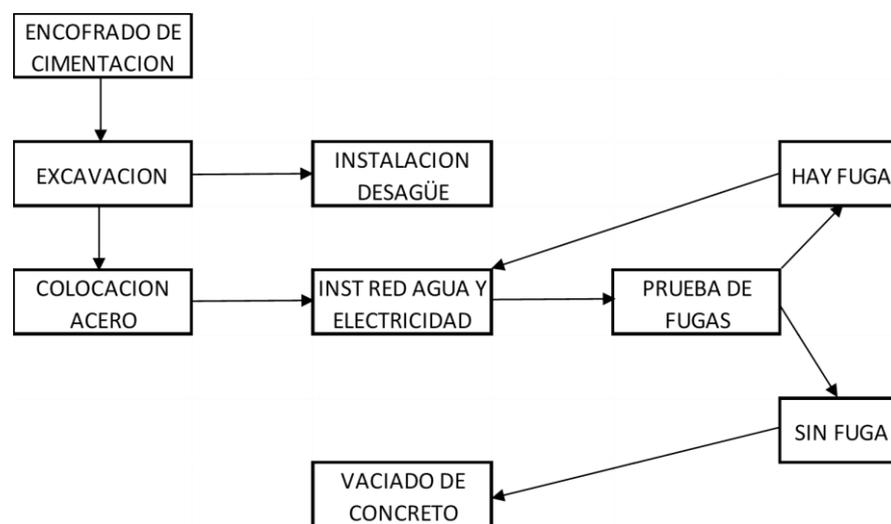


Figura N°03: Proceso Cimentación (Elaboración propia 2019).

C) MUROS

- Luego del vaciado de concreto, procederemos a colocar la armadura de acero vertical, esto se realizará amarrando las mallas a la continuidad de los dowels, se debe tener cuidado en los refuerzos que se coloquen y se debe respetar los traslapes requeridos
- Las subidas de redes de agua y electricidad se amarrarán y fijarán a estas mallas verticales, para el caso de las cajas terminales, estas serán reemplazadas por poliestireno, para que luego estas sean colocadas correctamente y resanadas.
- Una vez terminado de colocar todo el acero en muros y las instalaciones eléctricas y sanitarias, se procederá nuevamente a un control de calidad por medio del balde de presión, el mismo que

permitirá detectar fugas (si las hubiese).

- Luego de esto se procederá con el encofrado de muros, esta cuadrilla es muy importante, se deberá contar con personal muy responsable y experimentado en esta labor, puesto que por lo general esta labor se empezará a las 5 am.
- La labor diaria será de, desencofrar lo vaciado e día anterior y encofrar la estructura siguiente, por lo que se deberá tener mucho cuidado con el muro colindante, ya que este servirá de contra muro para encofrar la estructura. Se deberá chequear los aplomes del encofrado.
- El vaciado de muro se realizará en 3 tiempos, es decir a cada tercio de la altura de la estructura a manera de anillos de concreto, el mismo servirá para controlar el correcto vibrado de concreto.

D) LOSAS

- Se empezará con el encofrado de techo, esta tarea se realizará prácticamente a la par con el encofrado de muro, para esto se chequeará la nivelación horizontal del techo.
- Las instalaciones eléctricas (cajas de luminarias), se colocarán entre la malla, por lo que se tendrá que ubicar correctamente, procurando no dañar el tejido del acero.
- Para el vaciado de techo, este se realizará conjuntamente con el vaciado de muro.

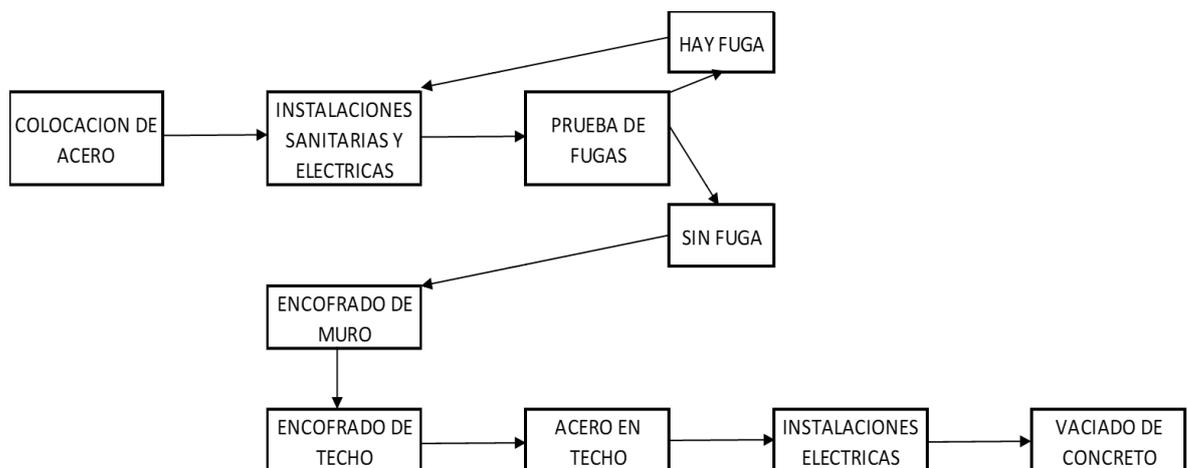


Figura N°04: Proceso Muros y Losas (Elaboración propia 2019).

9. COMUNICACIÓN DE ORDENES DE TAREAS

Las órdenes serán por escrito y se le entregará a cada jefe de cuadrilla el día anterior a la tarea 60 minutos antes de la salida, luego de esto deberá organizar su cuadrilla y solicitar el material necesario para el siguiente día.

10. PROCESO DE ENTREGA DE MATERIALES EN OBRA

Los materiales de obra se entregarán durante la primera media hora del día, y serán únicamente los solicitados el día anterior, de necesitarse un material no contemplado con anticipación este se atenderá de todas maneras, pero se generará una papeleta de amonestación a toda la cuadrilla en donde también se detallarán los motivos del pedido de urgencia, alimentando así la mejora continua.

11. PLAN DE INCENTIVOS Y CAPACITACIONES

Se programarán capacitaciones, quincenales en materias de albañilería en general, como en procesos específicos de instalaciones sanitarias, eléctricas y acabados, estas capacitaciones serán dadas por los ingenieros del staff, o por alguna empresa proveedora, las mismas que contarán con una certificación de asistencia.

Únicamente podrán beneficiarse de estas capacitaciones los trabajadores que no tengan ninguna amonestación (seguridad, producción o calidad) durante esa quincena de trabajo.

REFERENCIAS

ALARCÓN, Luis. Lean construction. CRC Press, 1997.

AUDRETSCH, David B.; YAMAWAKI, Hideki. Structure, Conduct and Performance: Leonard Weiss. 1991.

CALDERÓN, Julio. Programas de vivienda social nueva y mercados de suelo urbano en el Perú. Eure (Santiago), 2015, vol. 41, no 122, p. 27-47.

CASTILLO, Virgilio. Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial, 2001.

CARDENAS, Vanessa. Planeamiento integral de la construcción de 142 viviendas unifamiliares en la ciudad de Puno aplicando lineamientos de la guía del PMBOK. 2013.

CORREDOR, Germán, et al. "Lean construction" aplicada a proyectos de construcción de edificaciones de vivienda unifamiliar. 2013.

CORTEZ, Miguel. Propuesta de vivienda económica para zonas de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa–Ancash, 2017. 2017.

DELGADO, Raúl; PEÑA, Catalina. Edificios peruanos con muros de concreto de ductibilidad limitada. 2006.

DÍEZ, Carmen; MONCLÚS, Javier. Emergencia, obsolescencia y regeneración de conjuntos de vivienda masiva en Europa= Emergence, obsolescence and regeneration of European housing estates. 2015.

DURÁN, Rodolfo. Gestión y Dirección de Empresas Constructoras. Fondo Editorial ICG-Perú, 2014.

DURÁN, Rodolfo. Residente de Obras Privadas. Fondo Editorial ICG-Perú, 2010.

CUSIHUAMAN, Sánchez, et al. Implementación del sistema de lean construction para la mejora de productividad en la ejecución de los trabajos de estructuras en obras de edificación de viviendas. 2015.

DEVILLE, Alejandro; GALLO, Gian. Contribución de lean construction para alcanzar la construcción sostenible. 2018.

FERNANDES, Edésio. La influencia de El misterio del capital de Hernando de Soto. Land Lines, 2002, vol. 14, no 1.

FORMOSO, Carlos; ISATTO, Eduardo; HIROTA, Ercilia. Method for waste control in the building industry. En Proceedings IGLC. 1999. p. 325.

GARCÍA DIAZ, Oswaldo, et al. Aplicación de la metodología Lean Construction en la vivienda de interés social. 2012.

GHIO, Virgilio; VALLE, Ernesto; RISCHMOLLER, Leonardo. Preplanning: A rewarding experience. Retrieved October, 1997, vol. 11, p. 2002.

GUZMÁN, Abner. Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos. 2014.

HERNÁNDEZ, Roberto, et al. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill, 2010.

HOWELL, Gregory. What is lean construction-1999. En Proceedings IGLC. 1999. p. 1.

KOSKELA, L. et al. Moving on-beyond lean thinking. Lean Construction Journal, 2004, vol. 1, no 1, p. 24-37.

MARTÍNEZ, Javier, et al. Economía mundial. Edit. McGraw Hill, 2003.

MEZA, Sandra. La vivienda social en el Perú: evaluación de las políticas y programas sobre vivienda de interés social: caso de estudio: programa "Techo Propio". 2016. Tesis de Maestría. Universitat Politècnica de Catalunya.

MI VIVIENDA, Fondo. Estudio de Mercado de la Vivienda Social en la Ciudad de Chimbote. Lima-Perú: Fondo MIVIVIENDA SA, 2009.

MUNGARAY, Alejandro; RAMÍREZ, Martín. Lecciones de microeconomía para microempresas. Cámara de, 2004.

MUNGARAY LAGARDA, Alejandro; RAMÍREZ URQUIDY, Martín. Capital humano y productividad en microempresas. Investigación económica, 2007, vol. 66, no 260, p. 81-115.

PORRAS, Hernán; SÁNCHEZ, O.; GALVIS, J. Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. Revista Avances Investigación en Ingeniería, 2014, vol. 11, no 1, p. 10-32.

PRADO, Juan. La planeación y el control de la producción. 1992.

RODRÍGUEZ, Carlos; BOHÓRQUEZ, Martha; UBAQUE, César. Modelo de producción social de habitat frente al modelo de mercado en la construcción de vivienda de interés social. Tecnura, 2013, vol. 17, no 38, p. 37-52.

ROMERO, Jesús ; ÁVILA, Teresa; MAKEDONSKI, Paul . El problema de la vivienda en el Perú, retos y perspectivas. Revista invi, 2005, vol. 20, no 53.

SÁNCHEZ CUSIHUAMÁN, A.; ROSA CRUZ, D.; BENAVIDES SALAZAR, P. Implementación del sistema Lean Construction para la mejora de productividad en la ejecución de los trabajos de estructuras en obras de edificación de viviendas. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Cusco, 2014.

ROSAS, Mallma; JUAN, Milton. Planeamiento programación y control aplicado a los procesos constructivos de la estructura de 16 edificios multifamiliares. 2011.

SCANLON, Kathleen; FERNÁNDEZ, Melissa; WHITEHEAD, Christine. Social housing in Europe. European Policy Analysis, 2015, no 17, p. 1-12.

SERPELL, Alfredo; ALARCÓN, Luis; GHIO, Virgilio. A general framework for improvement of construction process. En Annual Conference of the International Group for Lean Construction. 1996.

SICCHA, Alex; VILLARRUEL, Juan. Propuesta de ejecución constructiva de la obra " Los Dijes del Golf" para mejorar la productividad mediante el proceso BIM con el Software Revit, en la Ciudad de Trujillo del 2015. 2016.

SACKS, Rafael; KORB, Samuel; BARAK, Ronen. Building lean, building BIM: improving construction the Tidhar way. Routledge, 2017.

SERPELL, Robert. The cultural construction of intelligence. Psychology and culture, 1994, p. 157-163.

SOTO, Hernando. El misterio del capital: por qué el capitalismo triunfa en occidente y fracasa en el resto del mundo. El Comercio, 2000.

TRAUNER, Theodore J., et al. Construction delays. Elsevier Science & Technology Books, 2017.

VELASCO, Juan. Organizacion de la Operacion. 2007.

ANEXOS

CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES
EN LA CONSTRUCCIÓN MASIVA DE VIVIENDAS

- 1. Con respecto a la planificación de la obra ¿Se establece un plan Maestro?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) A veces

- 2. ¿Se realiza un análisis de restricciones al empezar y/o ejecutar el proyecto?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) A veces

- 3. ¿Existe una compatibilización de planos y replanteo (de H.U. y Edificaciones) antes de iniciar la obra?**
 - a) Si
 - b) A veces
 - c) No

- 4. ¿El plazo del proyecto es manejado y conocido por todo el personal involucrados en la obra?**
 - a) Si lo conocen todos
 - b) Sólo lo conocen los ingenieros
 - c) A veces se hace público

- 5. ¿Utiliza protocolos o formatos para el control y seguimiento de la obra?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) A veces

- 6. ¿Cuál consideras la mayor restricción en el proyecto?**
 - a) Falta de financiamiento
 - b) Inconvenientes con logística
 - c) Mano de obra deficiente
 - d) Problemas con los proveedores
 - e) Causas sociales

- 7. ¿Cuándo se identifican las restricciones existentes?**
 - a) En la planificación
 - b) Al inicio de la obra
 - c) Durante la Obra
 - d) Antes y durante la obra
 - e) No es importante

- 8. ¿Existe algún protocolo para levantar las restricciones?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) Sí, pero no lo utilizamos

- 9. ¿Se cuenta con algún protocolo o formato de control de HH de personal y avances de obra?**
- a) Si
 - b) No
 - c) No es necesario
- 10. ¿Se cuenta con algún protocolo o formato de control de Calidad?**
- a) Si
 - b) No
 - c) No es necesario
- 11. ¿Cuándo se establecen las funciones del Personal?**
- a) Antes de comenzar sus funciones
 - b) Conforme va pasando el tiempo se le asignan funciones
 - c) No hay funciones establecidas para el personal
- 12. ¿Considera que podría mejorarse la manera en que se lleva a cabo la obra?**
- a) Si
 - b) Posiblemente
 - c) No
- 13. ¿En cuál de las siguientes considera que debería haber mejorarse más?**
- a) En la mano de obra
 - b) En la calidad de los materiales
 - c) En la distribución de los materiales en obra
 - d) En la supervisión
- 14. ¿Considera que es un factor importante la experiencia de los obreros para desempeñar un buen trabajo?**
- a) Mucho
 - b) Medianamente
 - c) Poco
 - d) Nada
- 15. ¿Existen medios o formas de motivar al personal por parte de la empresa?**
- a) Si
 - b) No
- 16. ¿Conoce la filosofía Lean Construction?**
- a) Si
 - b) No
 - c) Un poco
- 17. ¿Consideraría apropiado utilizar herramientas del Lean Construction en sus proyectos?**
- a) Si
 - b) No
 - c) Posiblemente

CUESTIONARIO DIRIGIDO A OBREROS
EN LA CONSTRUCCION MASIVA DE VIVIENDAS

- 1. Indique su sistema de trabajo.**
 - a) Por tareo
 - b) Por avance semanal
 - c) Por avance diario
 - d) Por horas

- 2. ¿Trabaja horas extras?**
 - a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - a) A veces
 - b) Muy poco
 - c) No

- 3. ¿Ha trabajado en proyectos anteriores con la empresa? ¿En cuantos?**
 - a) Si, en 1
 - b) Si, de 2 a 3
 - c) Si, de 4 a más
 - d) No

- 4. ¿Encuentra usted el ambiente donde realizará el trabajo, limpio y ordenado?**
 - a) Siempre
 - b) La mayoría de veces
 - c) A veces
 - d) Nunca

- 5. ¿Qué tiempo calcula que se pierde a la semana por no tener los materiales o equipos a tiempo?**
 - a) Menos de 1 hora
 - b) De 1 a menos de 3 horas
 - c) De 3 a menos de 7 horas
 - d) De 7 horas a mas

- 6. ¿Considera que podría mejorarse la manera en que se lleva a cabo la obra?**
 - a) Si
 - b) Posiblemente
 - c) No

- 7. ¿En cuál de las siguientes considera que debería haber mejorarse más?**
 - a) En la mano de obra
 - b) En la calidad de los materiales
 - c) En la distribución de los materiales en obra
 - d) En la supervisión

- 8. ¿Con cuál de los responsables del proyecto tiene mayor comunicación?**
 - a) Jefe de cuadrilla
 - b) Capataz
 - c) Maestro de Obra
 - d) Ingeniero Residente
 - e) Ingeniero de Campo
 - f) Ingeniero de Seguridad
 - g) Otro

- 9. ¿A qué hora se entera lo que va a realizar durante el día?**
- a) Durante la primera media hora
 - b) Durante la primera hora
 - c) El día anterior
 - d) Otro
- 10. ¿De qué forma le dan esta información?**
- a) Escrito
 - b) Oral
 - c) A través de un mural
 - d) Otro
- 11. ¿Conoce el cronograma del proyecto?**
- a) Si
 - b) No
- 12. ¿Considera usted que se debería mejorar la comunicación entre los ingenieros y los obreros en la obra?**
- a) Si
 - b) No
 - c) Creo que daría igual
- 13. ¿A recibido alguna capacitación por parte de la empresa?**
- a) Si
 - b) No
- 14. ¿Considera que su cuadrilla es eficiente al realizar el trabajo encomendado?**
- a) Si
 - b) La mayoría de veces
 - c) A veces
 - d) No
- 15. ¿Considera usted que los recursos que le brindan son suficientes para realizar su trabajo o actividades diarias?**
- a) Si
 - b) No
- 16. ¿Su sueldo refleja su productividad?**
- a) Si
 - b) No
- 17. ¿Considera usted necesaria una capacitación dentro del área en el cual usted desempeña sus actividades?**
- a) Si
 - b) No
- 18. ¿El Ing. Residente o Jefe directo le pide opinión sobre cómo mejorar el trabajo que realiza?**
- a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Raras veces
 - d) No

GALERIA DE IMÁGENES



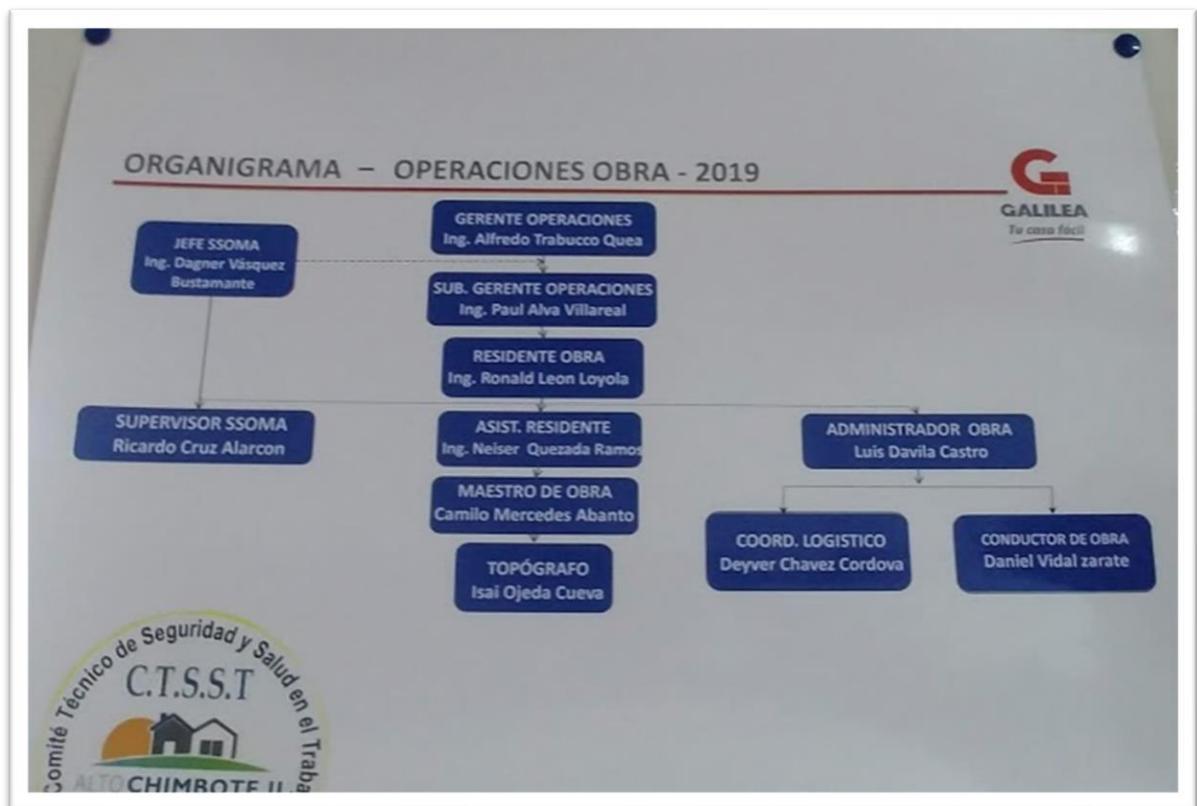
CARTEL DE OBRA DEL PROYECTO DE HABILITACIÓN URBANA ALTO CHIMBOTE II
CONSTRUYE: CONSTRUCTORA GALILEA SAC



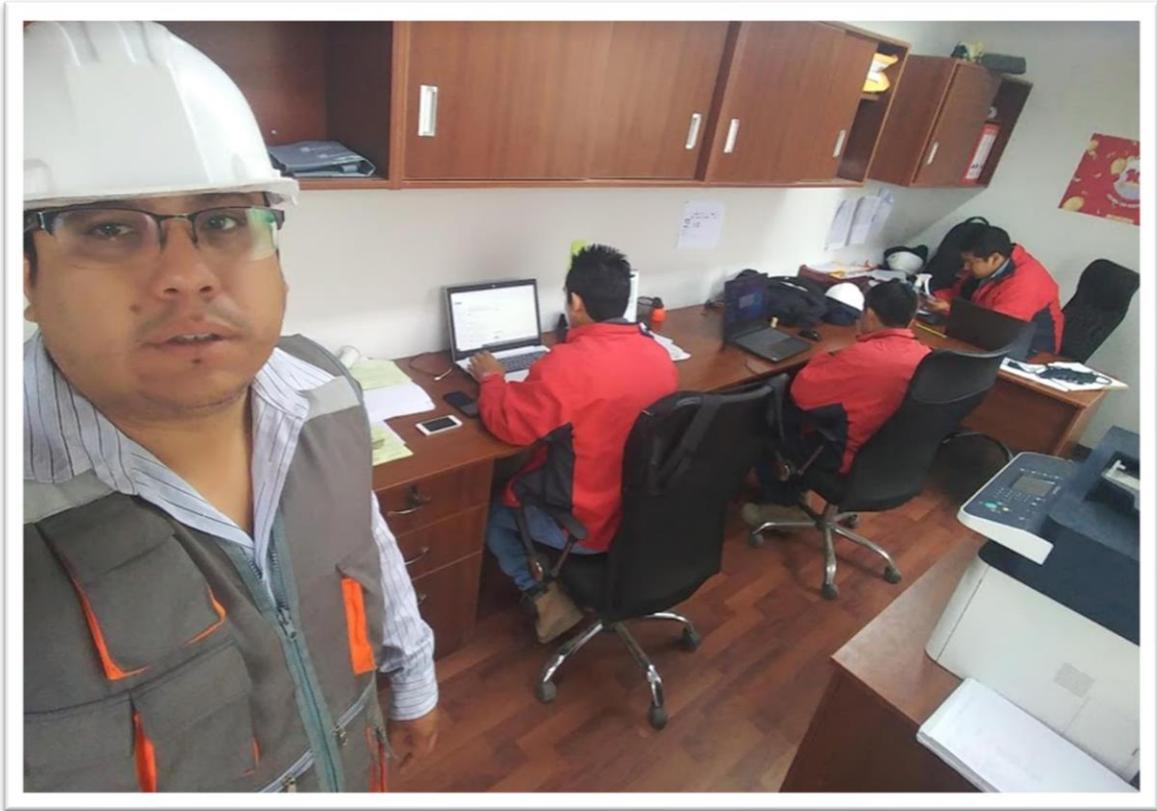
PORTICO PRINCIPAL DEL PROYECTO ALTO CHIMBOTE II



OBREROS EN LABORES



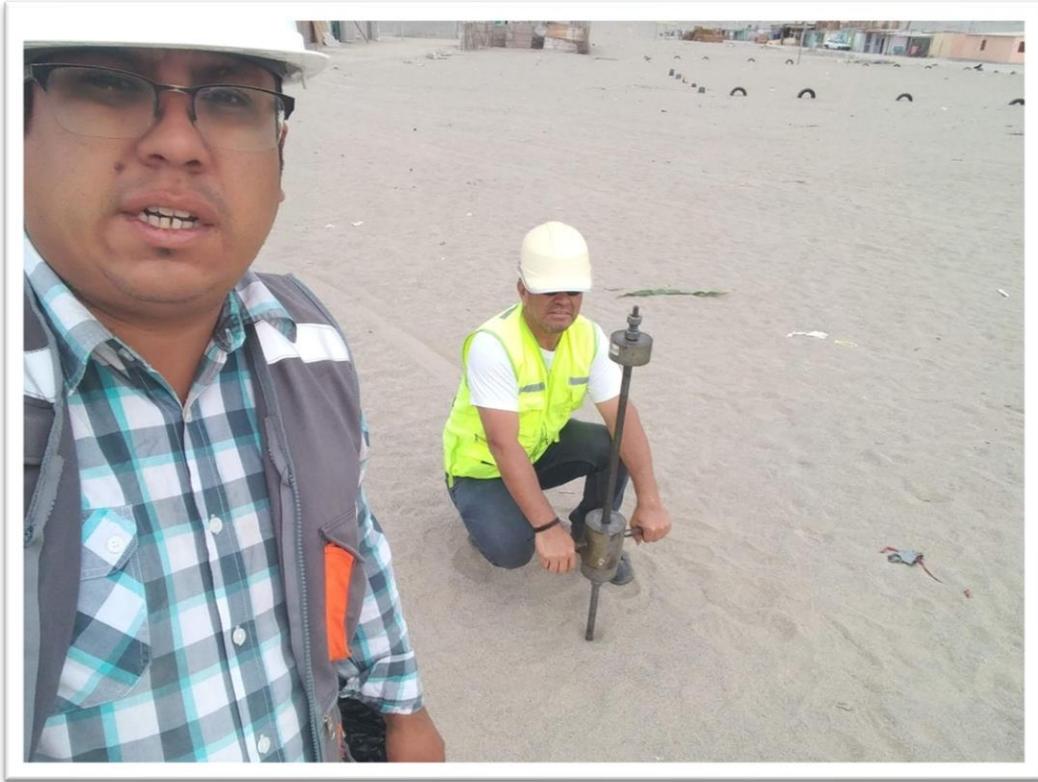
ORGANIGRAMA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA



ENCUESTA A PROFESIONALES DEL PROYECTO



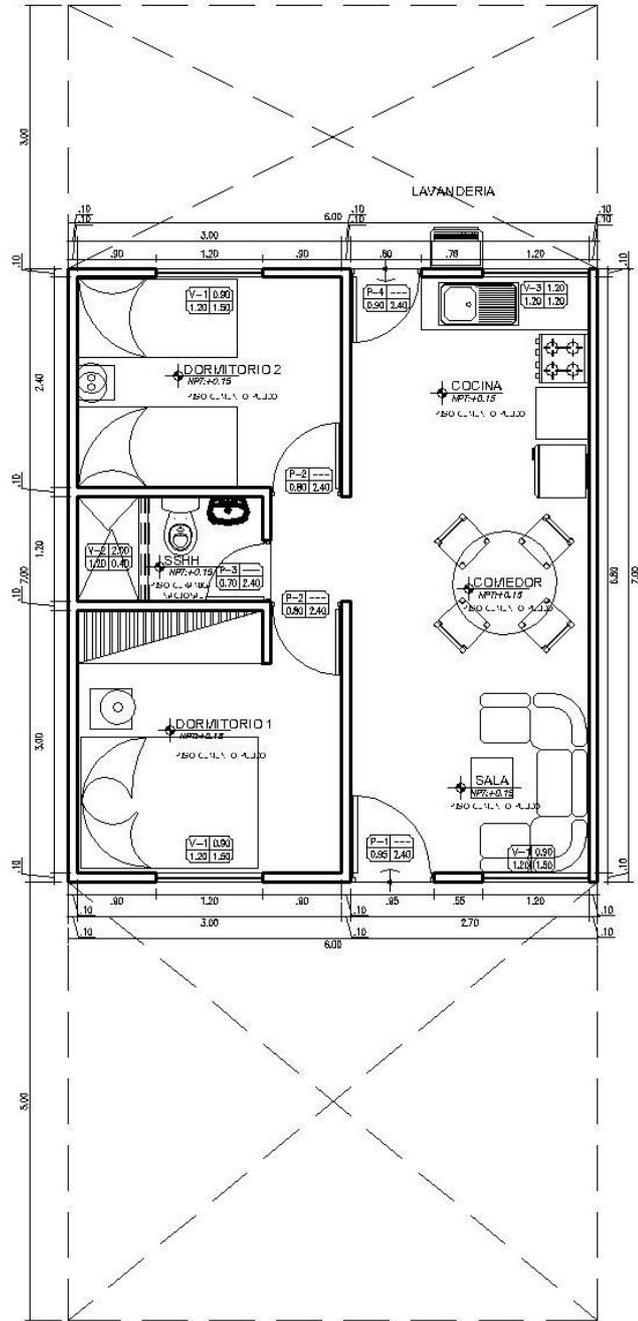
ENCUESTANDO A LOS OBREROS EN AREA DE COMEDOR



REALIZANDO LAS PRUEBAS DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO DEL PROYECTO



PLANOS



PLANTA PRIMER PISO
ESC. 1/50

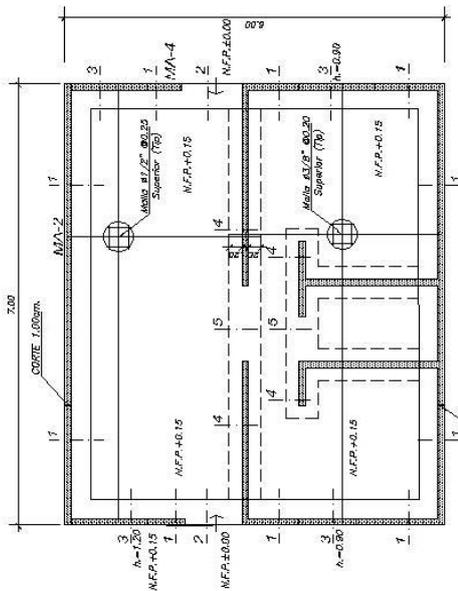
CUADRO DE VANOS POR MODULO

CODIGO	ALFEIZER	ALTO	ANCHO	UND
V-1	0.90 m.	1.50 m.	1.20 m.	03
V-2	2.00 m.	0.40 m.	1.20 m.	01
V-3	1.20 m.	1.20 m.	1.20 m.	01
P-1	---	2.40 m.	0.95 m.	01
P-2	---	2.40 m.	0.80 m.	02
P-3	---	2.40 m.	0.70 m.	01
P-3	---	2.40 m.	0.90 m.	01

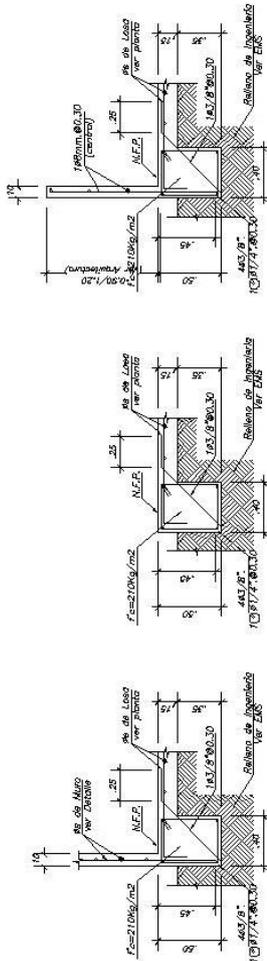
CUADRO DE ÁREAS POR MODULO

ÁREA DE LOTE	90.00 m ²
ÁREA CONSTRUIDA TOTAL (Área por Piso)	45.02 m ²
ÁREA NETA POR AMBIENTES	
SALA - COMEDOR - COCINA	19.62 m ²
BAÑO I	2.59 m ²
DORMITORIO 1	9.02 m ²
DORMITORIO 2	7.24 m ²
ÁREA DE MUROS	3.53 m ²

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
"PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCION PARA LA CONSTRUCCION DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUEVO CHIMBOTE, SANTA ANCAHUSH 2019"		
PLANO: ARQUITECTURA PROYECTO DE VIVIENDA ECONOMICA		
TESISISTAS: - JUAN MANUEL MURILLO ALVA - RAFAEL ANTONIO CARRERA BEAS	UBICACION: DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE PROVINCIA: SANTA ANCAHUSH DPTO: ANCAHUSH	N° LAMINA: A-01
ASESOR: ING. GLORIA Y. ARANGURI CASTILLO	FECHA: NOV. 2019	ESCALA: 1/50



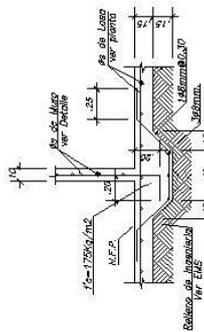
PLANTA DE CIMENTACION
PLATA DE CIMENTACION: 1.40 x 1.5m
ESCALA: 1/25



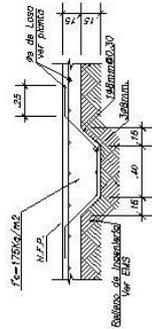
CORTE 3-3
(ELEVACION)
ESCALA: 1/25

CORTE 2-2
(ELEVACION)
ESCALA: 1/25

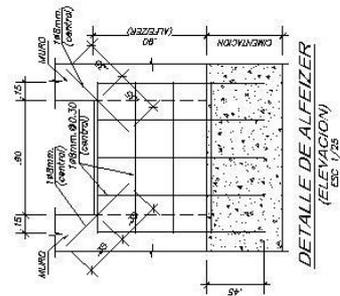
CORTE 1-1
(ELEVACION)
ESCALA: 1/25



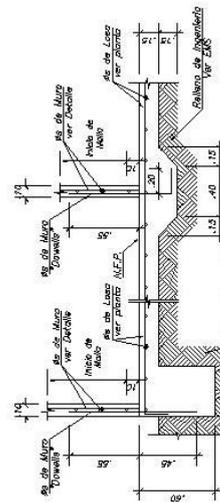
CORTE 4-4
(ELEVACION)
ESCALA: 1/25



CORTE 5-5
(ELEVACION)
ESCALA: 1/25



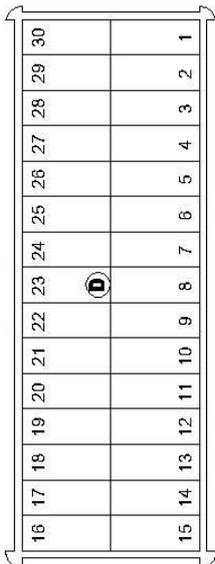
DETALLE DE ALFIZER
(ELEVACION)
ESCALA: 1/25



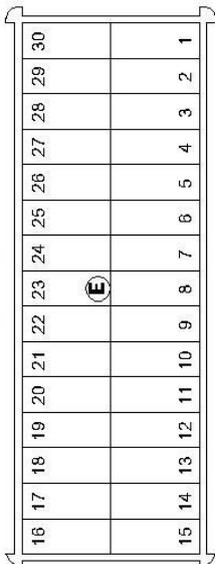
DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE
ARMADURA DE MUROS EN PLATEA DE CIMENT.
(ELEVACION)
ESCALA: 1/25

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
PROYECTO DE PLAN DE PRODUCCION PARA LA CONSTRUCCION DE 2003 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUEVO CHIMOTE, SANTA ANTONIA-2017	
PLANO:	PROTOTIPO DE VIVIENDA ECONOMICA
TECNICAS:	LOS HUCUYA, SIMULACION
LIBRADOR:	NUEVO CHIMOTE
DISTRITO:	NUEVO CHIMOTE
PROVINCIA:	SANTA ANTONIA
DPTO:	ANCASH
REVISOR:	ING. BLANCA Y. AMADOR CASTILLO
FECHA:	NOV. 2019
ESCALA:	1/80
E-01	

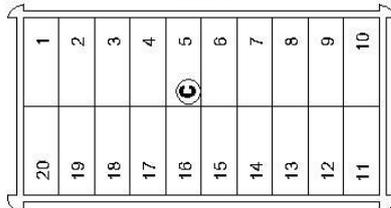
AVENIDA 2



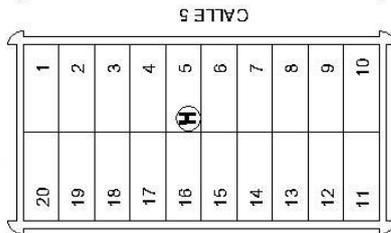
AVENIDA 2



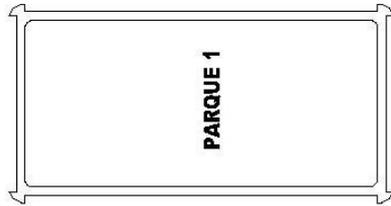
CALLE 2



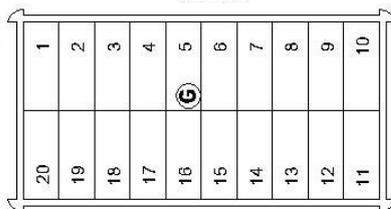
CALLE 3



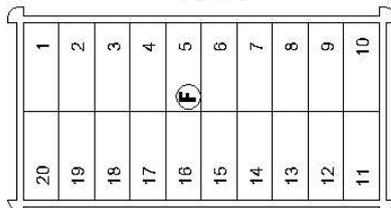
CALLE 5



CALLE 6

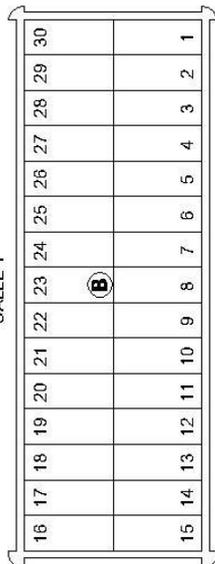


CALLE 7

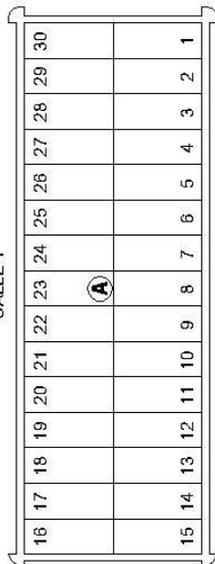


CALLE 8

CALLE 1



CALLE 1



AVENIDA 1

AVENIDA 1

MZ	LOTES
A	30
B	30
C	20
D	30
E	30
F	20
G	20
H	20
TOTAL	180

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE VIALIDAD DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - LIMA

FECHA: 2018

ESCALA: 1:500

PROYECTO: L-01

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
INFORME TÉCNICO DE ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO**



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS
DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019”**

Autor:

- MURILLO ALVA JUAN MANUEL
- CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO

OCTUBRE DE 2019

INDICE

I. GENERALIDADES

- 1.1. OBJETIVOS
- 1.2. UBICACIÓN
- 1.3. CLIMA Y TEMPERATURA

II. GEOLOGÍA DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1. GEOMORFOLOGÍA
- 2.2. GEOLOGÍA LOCAL
- 2.3. GEODINÁMICA INTERNA

III. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

- 3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO
- 3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO
- 3.3. CLASIFICACION DE SUELOS

IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

V. ANÁLISIS DE LICUACIÓN

VI. ANÁLISIS SISMICO

VII. RESUMEN DE RESULTADOS

VIII. CONCLUSIONES

ANEXOS

- Anexo I Registro Estratigráfico
- Anexo II Ensayos de Laboratorio

GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

El presente informe tiene por objeto determinar las propiedades físico - mecánicas del subsuelo del área en estudio, para el Proyecto de Investigación “EVALUACIÓN DE LA CARRETREA JUANCHUY - CASE CUNCA DEL DISTRITO BUENAVISTA ALTA, PROVINCIA DE CASMA, ANCASH 2019”, la evaluación fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio; necesarios para definir el perfil estratigráfico, clasificación de suelos y calidad de materiales.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:

- ⊕ Elaboración de un estudio geológico superficial de la zona, que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ⊕ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ⊕ Elaboración de los perfiles estratigráficos.
- ⊕ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.

1.2. UBICACIÓN

El área donde se desarrollará el proyecto está ubicada de acuerdo a la siguiente distribución:

País	:	Perú
Departamento	:	Ancash
Provincia	:	Santa
Distrito	:	Nuevo Chimbote

1.3. CLIMA Y TEMPERATURA

La precipitación pluvial en la ciudad de Nuevo Chimbote es casi nula, coincidente con las características climáticas de la región geográfica Chala a la cual corresponde. Según datos estadísticos desde el año 1972 a 1991 la pluviosidad promedio fue de 12 mm/año registrándose la mayor pluviosidad relativa de Enero a Marzo, sin embargo durante los eventos del Fenómeno de El Niño en los años 1975 (60 mm/año), 1973 (39.20 mm/año), 1983 (38.40 mm/año), 1998 (no se tiene información) la pluviosidad se triplico causando daños debido al drenaje local.

Entre los años 1972 y 1991 las temperaturas mínimas mensuales correspondieron al periodo entre Junio – Noviembre y fluctuaron entre los 14.04° C a 15.34° C. las temperaturas máximas se registraron entre los meses de Diciembre a Mayo desde los 23.96° C a 27.64° C. Los que corresponden en relación directa a los periodos de menor y mayor pluviosidad relativa. Así mismo durante los eventos del Fenómeno de El Niño se registraron las mayores temperaturas.

La humedad relativa promedio anual es del 76% y el promedio mensual varía entre 73% y 78% en el periodo de Abril a Octubre.

Los vientos predominantes corresponden a los provenientes del Sur durante todo el año y en menor incidencia los del Sur Oeste, con velocidades medias entre 15 y 20 Km./h. La persistencia de los vientos del Sur produce el arenamiento eólico.

II. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Geomorfología

La ciudad de Nuevo Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

- Unidad de playas
- Unidad de humedales
- Unidad de colinas
- Unidad de dunas

a) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Samanco. Está constituido de arenas media a fina y conchas marinas, con intercalaciones de limos en los laterales.

b) Unidad de humedales

Cubiertas por las expansiones urbanas tales como A.H. Villa Maria y su Sector Industrial, presentándose con un nivel freático casi superficial. La presencia de materia orgánica y turba provocan inestabilidades en las construcciones ubicadas en dichas áreas.

c) Unidad de colinas

Constituidas por elevaciones de rocas volcánicas e intrusivas, cubiertas parcialmente por arenas eólicas, formando colinas cuyas pendientes varían de 10° a 45°. Ubicados en la parte Nor Este de la ciudad y Sur, en las zonas Pueblos Jovenes de 03 de Octubre y San Luis.

d) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la Urb. Domus, y las Brisas y en la zona que comprende el espacio entre Panamericana Norte hasta el litoral, Urb. Laderas del Norte, A.H. San Pedro, A.H. El progreso y A.H. Bolívar Alto, con un espesor de 5m a 20m de profundidad aproximadamente.

2.2. Geología local

En base al reconocimiento y exploración de campo de la ciudad Chimbote y sus alrededores, se ha elaborado el siguiente mapeo geológico que indica:

a) Rocas Intrusivas

Se encuentra constituido por granodiorita y tonalitas, ubicados en los alrededores de Nuevo Chimbote, cubiertas por depósitos eólicos. Estas rocas pertenecen al Batolito de la Costa y corresponden a cuerpos ígneos que gradan de granodioritas a tonalitas.

Las rocas son de color gris oscuro, de textura granular de grano medio a grueso, en las diaclasas tienen tonalidad rojiza y están meteorizadas. No obstante, existe la tendencia a disminuir el grado de meteorización y mejorar sus propiedades físico-mecánicas en profundidad.

b) Cuaternario

Depósitos de arenas eólicas

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas de Chimbote, la formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina como de las colinas circundantes.

Figura 01: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Chimbote: Ingemet Carta Geológica 19g

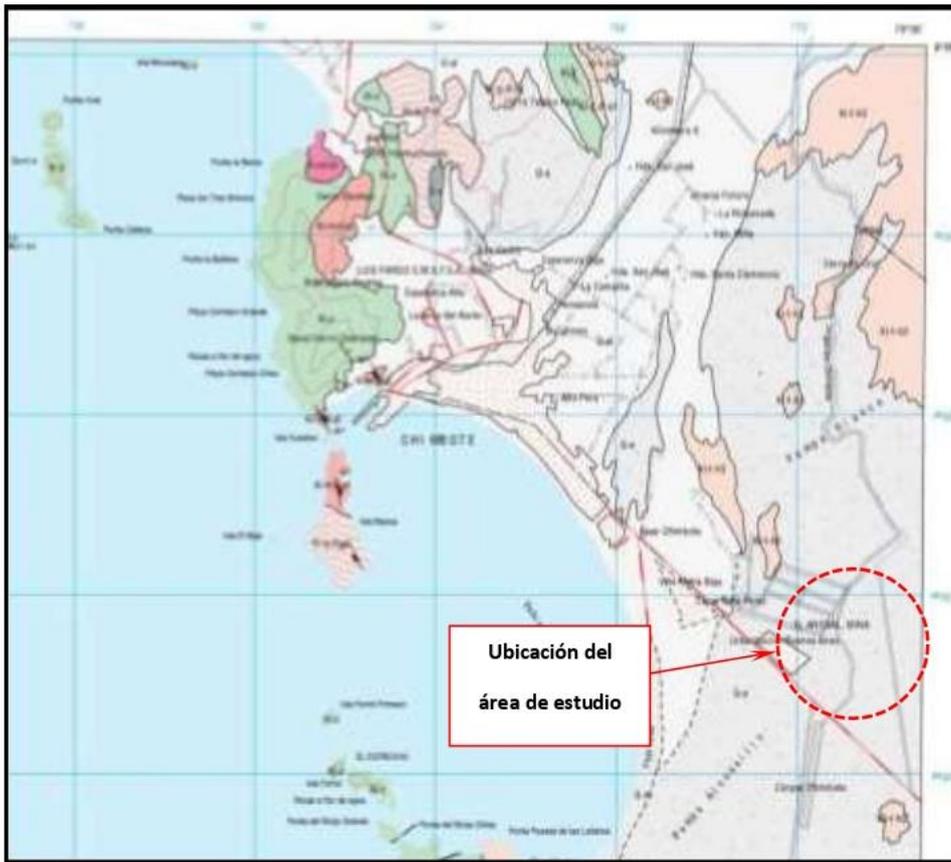


Figura 02: Leyenda del Mapa Geológico

EDAD		UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	ROCAS SEDIMENTARIAS	ROCAS INTRUSIVAS
CUATERNARIO	Reciente	Depósitos aluviales Depósitos aluviales	Q-e Q-al	
	Pleistoceno	Terrazas Marinas	Q-m	
TERCIARIO	Pleistoceno			Ti-ti Ti-am
	Superior			KTi-b KTi-ge KTi-d
CRETACEO	Inferior	Fin. Caleta	Ki-c	
JURASICO	Superior	Fin. Elcano	Ji-chic	

2.3. Geodinámica Interna

a) Microzonificación Sísmica.

La geodinámica interna realiza la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generados por la evolución de la corteza terrestre. Estas fuerzas son las acciones sísmicas, tsunamigénica y volcánica, no dándose este último en el caso de la ciudad de Chimbote.

En relación al impacto de la Acción Sísmica, el movimiento tectónico de la placa Oceánica bajo la placa Continental genera la actividad sísmica en el sector occidental de la Cordillera de los Andes. Para la ciudad de Chimbote, el epicentro de los eventos sísmicos se ha ubicado en el mar; entre los paralelos 8° y 11° de la latitud sur y entre los meridianos 76° y 79° de longitud Oeste.

Según estudios el sector Sur (distrito de Nuevo Chimbote) el suelo posee diferentes características.

Un suceso muy importante a resaltar es el ocurrido el 31 de mayo de 1970 cuando un gran sismo, de 7,5 grados en la escala de Richter, afectó severamente la ciudad de Chimbote y el departamento de Ancash. Es por ello que las edificaciones a construirse deberán tener en cuenta este factor a fin de impulsar construcciones con cimentaciones preparadas para soportar eventos similares.

Cubierta por arena suelta a semi densa con varios metros de potencia; la capa de grava se encuentra a más de 10 m. de profundidad. La napa freática se encuentra a variados metros de profundidad. Debido a su profundidad no se presentarán hundimientos significativos de las edificaciones. Sin embargo, deben ser tomadas en cuenta algunas consideraciones en el diseño de la cimentación.

En conclusión, el suelo tiene la mayor probabilidad de licuación, sin embargo, puede ser ocupada por viviendas.

III. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO

3.1.1. AUSCULTACIONES

Las prospecciones de campo con Penetrometro dinámico ligero de punta cónica (DPL), consiste en introducir una sonda en el suelo empleado un martinete de 10kg, con una altura de 50cm, registrando la resistencia a la penetración cada 10cm (Normas PNTP 339.159, DIN 4020). Se realizó una auscultación con DPL.

Cuadro N°01: Descripción de Auscultaciones con DPL

DPL	Profundidad (m)
DPL-01	3.20

3.1.2. CALICATAS

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizaron tres calicatas exploradas a cielo abierto, hasta 3.00m. de profundidad.

3.1.3. MUESTREO DISTURBADO

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

3.1.4. REGISTRO DE CALICATAS

Paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D-2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos se realizaron según normas:

- Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:
 - 06 Análisis Granulométrico SUCS (ASTM D-6913),
 - 06 Límite líquido (ASTM D-4318)
 - 06 Límite plástico (ASTM D-4318)
 - 06 Contenido de humedad (ASTM D-2216)

3.3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Los suelos han sido clasificados de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clas y Clasif.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

El subsuelo del área del proyecto ha sido investigado por las calicatas (C-01, C-02, C-03, C-04, C-05 y C-06).

De los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

CALICATA C-01, C-02 y C-03

Se registró de 0.00 a 0.10m, de terreno natural con presencia de gravas aisladas; de 0.10 a 3.00 de arena mal graduada (SP) de condición insitu media a compacta, de estado ligeramente húmeda, de color beige claro y finos no plásticos. No se registró presencia de nivel freático.

AUSCULTACION DPL-01

Fue realizado alrededor de la Calicata C-02. De los resultados de las correlaciones de las pruebas de DPL al SPT y N60 corregidas, y considerando que el suelo es granular, se tiene que el suelo tiene desde 0.00 a 0.50m tiene una compacidad suelta, de 0.50 a 3.00m tiene una compacidad medianamente densa.

I. ANÁLISIS DE LICUACIÓN

Según el artículo 32 de la norma E050 de Suelos y Cimentaciones, en suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las sollicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos originada por la vibración que produce el sismo. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de grandes asentamientos en las obras sobreyacentes.

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

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

Validación de la metodología para determinar el potencial de licuación

Parámetros

Al nivel de cimentación no presenta Limite Liquido (según ensayos de consistencia); tampoco se encontró Nivel freático, por lo que, al no contar con todas estas, el presente suelo no es susceptible a ser licuable, hasta la profundidad de 3.00m.

VI. ANÁLISIS SISMICO

Zona en estudio se encuentra ubicada en la zona 4 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sismo Resistente.

De acuerdo a la Norma Peruana de diseño sismo resistente E-030, hemos establecido los parámetros sísmicos para esta área del Proyecto:

Tabla N°05: Parámetros Sísmicos

ZONA SISMICA		FACTOR DE ZONA Z		
4 (ALTA SISMICIDAD)		0.45		
PARÁMETROS DEL SUELO				
TIPO	DESCRIPCIÓN	T _L (s)	T _p (s)	S
S2	SUELO INTERMEDIOS	2.0	0.6	1.05

VII. RESUMEN DE RESULTADOS

De los ensayos realizados en laboratorio, obtenemos los siguientes resultados:

CUADRO N° 02: Clasificación de Suelos

Calicata	C-01		C-02		C-03		
Muestra	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	
Profundidad	m.	0.05 a 2.00	2.00 a 3.00	0.10 a 1.80	1.80 a 3.00	0.00 a 2.20	2.20 a 3.00
Gravas	%	0.00	1.92	0.00	1.65	1.67	2.29
Arenas	%	97.06	95.08	95.90	95.27	95.71	94.46
Finos	%	2.94	2.99	4.10	3.08	2.63	3.26
L. Líquido	%	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
L. Plástico	%	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
I. Plasticidad	%	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Humedad	%	2.66	2.94	2.45	3.28	2.65	2.84
Clasificación SUCS		SP	SP	SP	SP	SP	SP

VIII. CONCLUSIONES

Basándose en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y el análisis correspondiente, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo está constituido por 0.00 a 0.10m, de terreno natural con presencia de gravas aisladas; de 0.10 a 3.00 de arena mal graduada (SP) de condición insitu media a compacta, de estado ligeramente húmeda, de color beige claro y finos no plásticos. No se registró presencia de nivel freático. Durante las exploraciones no se registró presencia de nivel freático.

- Según Norma E- 030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño Sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

Periodo T_p (s) = 0.6 seg.

Periodo T_L (s) = 2.0 seg.

Factor de ampliación del suelo $S_3 = 1.05$

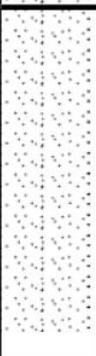
- Al nivel de cimentación no presenta Limite Liquido (según ensayos de consistencia); tampoco se encontró Nivel freático, por lo que, al no contar con todas estas, el presente suelo no es susceptible a ser licuable, hasta la profundidad de 3.00m.

El análisis de los resultados se basó en los reglamentos vigentes.

- Norma E050 de Suelos y Cimentaciones
- Norma E030 de Diseño Sismoresistente
- Manual de Ensayos de Materiales (MTC-2016)

ANEXO I
REGISTRO ESTRATIGRÁFICO

Proyecto	: PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019		
Solicita:	: MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBASRAFAEL ANTONIO		
Departamento	: Ancash	Provincia	: Santa
Calicata	: C-01	Distrito	: Nvo. Chimbote
Fecha	: 07/10/2019	Profundidad Alcanzada (m)	: 3.00
		Nivel Freatico (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00						Capa de Arenas con gravas suelto	
0.10							
	C						
	A						
	L	M-1		2.66		Arena Mal Graduada (SP): 97.06% de arena media a fina y 2.94% de finos no plásticos. Condición in situ : Densidad media a compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP
	I						
	C						
	A						
2.00							
	T						
	A	M-2		2.94		Arena Mal Graduada (SP): 1.87% de gravas finas, subangulosas; 92.60% de arena media a fina y 5.52% de finos no plásticos. Condición in situ : Densidad media a compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP
3.00							

Ejecutado: H.L.D.

Revisado : M.T.J.

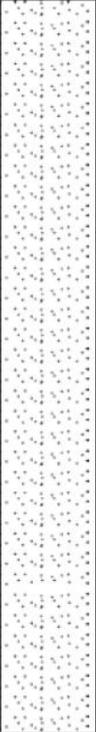
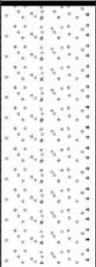
Proyecto	: PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019		
Solicita:	: MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBASRAFAEL ANTONIO		
Departamento	: Ancash	Provincia	: Santa
Calicata	: C-02	Distrito	: Nvo. Chimbote
Fecha	: 07/10/2019	Profundidad Alcanzada (m)	: 3.00
		Nivel Freatico (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00 0.10						Capa de Arenas con gravas suelto	
	C A L I C C	M-1	2.45			Arena Mal Graduada (SP): 95.90% de arena media a fina y 4.10% de finos no plásticos. Condición in situ: Densidad media, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP
1.80	A T A	M-2	3.28			Arena Mal Graduada (SP): 1.60% de gravas finas, subangulosas; 92.33% de arena media a fina y 6.07% de finos no plásticos. Condición in situ: Densidad media a compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP
3.00							

Ejecutado: H.L.D.

Revisado : M.T.J.

Proyecto : PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019
Solicita: : MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBASRAFAEL ANTONIO
Departamento : Ancash **Provincia** : Santa **Distrito** : Nvo. Chimbote
Calicata : C-03 **Profundidad Alcanzada (m)** : 3.00
Fecha : 07/10/2019 **Nivel Freatico (m)** : N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00						Capa de Arenas con gravas suelto	
0.10							
	C						
	A	M-1		2.65		Arena Mal Graduada (SP): 95.71% de arena media a fina y 2.63% de finos no plásticos. Condición in situ: Densidad media, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP
	L						
	I						
	C						
	A						
2.20	T						
	A	M-2		2.84		Arena Mal Graduada (SP): 1.60% de gravas finas, subangulosas; 92.33% de arena media a fina y 6.07% de finos no plásticos. Condición in situ: Densidad media a compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP
3.00							

Ejecutado: H.L.D.

Revisado : M.T.J.

ANEXO II
ENSAYOS DE LABORATORIO

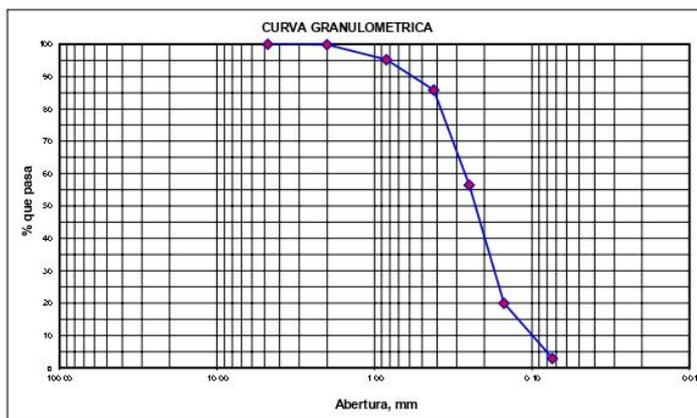
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO:	PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019	REGISTRO:	TS-GRA-01
SOLICITA:	MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO	PÁGINA:	01 de 02
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	N. FREÁTICO:	N.P.
CALICATA:	C-01 MUESTRA: M-01 (0.05 a 2.00)m.	FECHA:	7/10/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]		408.20	
Peso Lavado y Seco, [gr]		396.20	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525		
N° 4	4.760	0.00	100.00
N° 10	2.000	0.80	99.80
N° 20	0.840	18.50	95.27
N° 40	0.420	38.70	85.79
N° 60	0.250	120.00	56.39
N° 100	0.150	148.70	19.97
N° 200	0.074	69.50	2.94
< N° 200		12.00	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

Procedimiento	Tara N°		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA		
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
	6
1. Peso Tara, [gr]	21.30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	98.50
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	96.50
4. Peso Agua, [gr]	2.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	75.20
6. Contenido de Humedad, [%]	2.66

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°		
	1	2	3
1. Peso Tara, [gr]			
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA		
4. Peso Agua, [gr]			
5. Peso Suelo Seco, [gr]			
6. Contenido de Humedad, [%]			



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.06%
Finos (Diam < No.200)	2.94%
Clasificación SUCS	SP Arena Mal Graduada

L. Líquido: **N.P.**
I. Plasticidad: **N.P.**

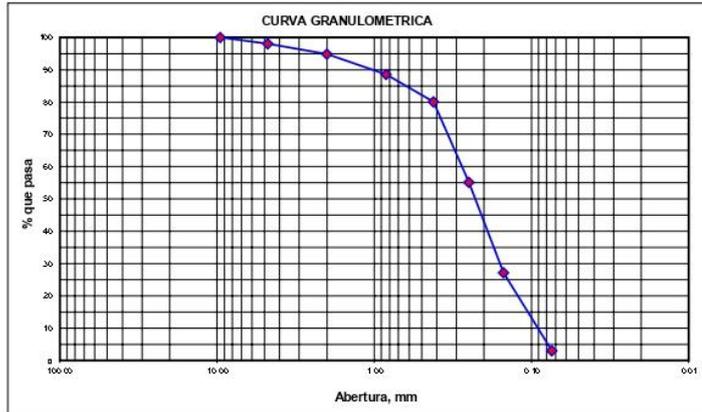
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO:	PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019	REGISTRO:	TS-GRA-01
SOLICITA:	MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO	PÁGINA:	02 de 02
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	N. FREÁTICO:	N.P.
CALICATA:	C-01 MUESTRA: M-02 (2.00 a 3.00)m.	FECHA:	7/10/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]		410.80	
Peso Lavado y Seco, [gr]		398.50	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.760	7.90	98.08
N° 10	2.000	13.20	94.86
N° 20	0.840	26.10	88.51
N° 40	0.420	34.90	80.01
N° 60	0.250	102.10	55.16
N° 100	0.150	114.70	27.24
N° 200	0.074	99.60	2.99
< N° 200		12.30	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

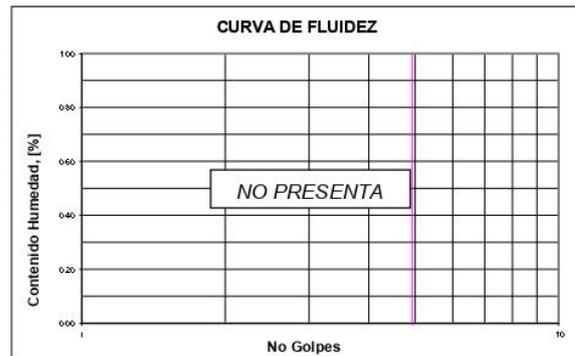
Procedimiento	Tara N°		
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	NO PRESENTA		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
	13
1. Peso Tara, [gr]	29.10
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	81.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	80.10
4. Peso Agua, [gr]	1.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	51.00
6. Contenido de Humedad, [%]	2.94

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°		
1. Peso Tara, [gr]			
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA		
4. Peso Agua, [gr]			
5. Peso Suelo Seco, [gr]			
6. Contenido de Humedad, [%]			



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	1.92%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	95.08%
Finos (Diam < No.200)	2.99%
Clasificación SUCS	SP Arena Mal Graduada

L. Líquido: **N.P.**
I. Plasticidad: **N.P.**

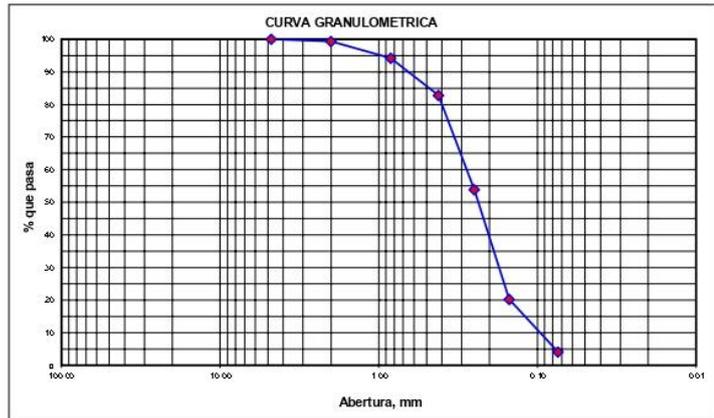
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO:	PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019	REGISTRO:	TS-GRA-02
		PÁGINA:	01 de 02
SOLICITA:	MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO	N. FREÁTICO:	N.P.
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA:	7/10/2019
CALICATA:	C-02	MUESTRA:	M-01 (0.10 a 1.80)m.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]		524.90	
Peso Lavado y Seco, [gr]		503.40	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525		
N° 4	4.760	0.00	100.00
N° 10	2.000	3.60	99.31
N° 20	0.840	26.90	94.19
N° 40	0.420	59.70	82.82
N° 60	0.250	152.10	53.84
N° 100	0.150	176.20	20.27
N° 200	0.074	84.90	4.10
< N° 200		21.50	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

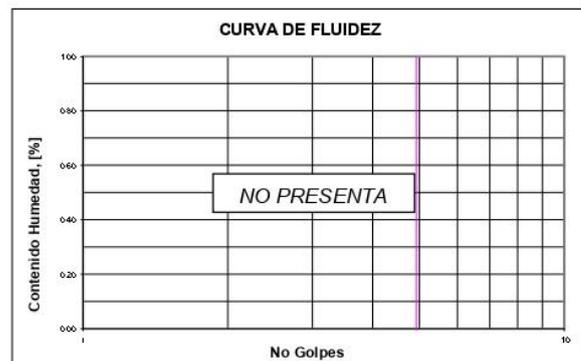
Procedimiento	Tara N°		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
NO PRESENTA			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
	21
1. Peso Tara, [gr]	19.50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	86.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.70
4. Peso Agua, [gr]	1.60
5. Peso Suelo Seco, [gr]	65.20
6. Contenido de Humedad, [%]	2.45

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°		
	1	2	3
1. Peso Tara, [gr]			
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
NO PRESENTA			
4. Peso Agua, [gr]			
5. Peso Suelo Seco, [gr]			
6. Contenido de Humedad, [%]			



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	95.90%
Finos (Diam < No.200)	4.10%
Clasificación SUCS	SP Arena Mal Graduada

L. Líquido: **N.P.**
I. Plasticidad: **N.P.**

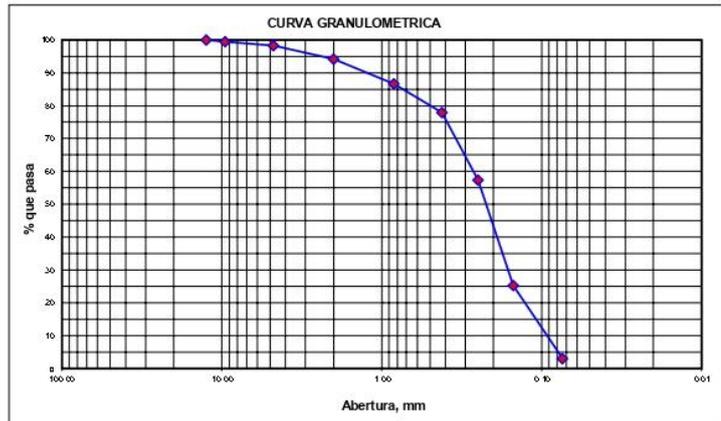
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO:	PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019	REGISTRO:	TS-GRA-02
		PÁGINA:	02 de 02
SOLICITA:	MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO	N. FREÁTICO:	N.P.
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA:	7/10/2019
CALICATA:	C-02	MUESTRA:	M-02 (1.80 a 3.00)m.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]		471.30	
Peso Lavado y Seco, [gr]		456.80	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	2.60	99.45
N° 4	4.760	5.20	98.35
N° 10	2.000	19.40	94.23
N° 20	0.840	36.10	86.57
N° 40	0.420	41.10	77.85
N° 60	0.250	96.50	57.37
N° 100	0.150	151.20	25.29
N° 200	0.074	104.70	3.08
< N° 200		14.50	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

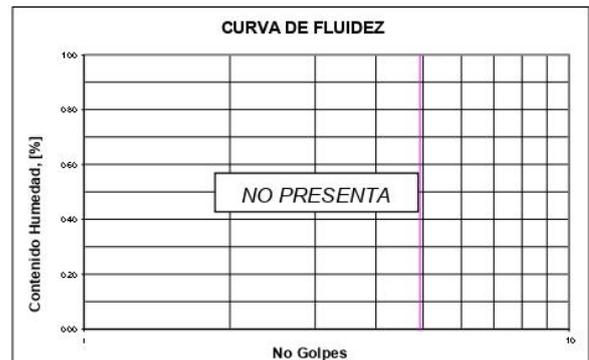
Procedimiento	Tara N°	
	1	2
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	NO PRESENTA	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]		
6. Peso Suelo Seco, [gr]		
7. Contenido de Humedad, [%]		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
	25
1. Peso Tara, [gr]	25.40
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	88.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	86.30
4. Peso Agua, [gr]	2.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	60.90
6. Contenido de Humedad, [%]	3.28

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	1.65%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	95.27%
Finos (Diam < No.200)	3.08%
Clasificación SUCS	SP
	Arena Mal Graduada

L. Líquido: N.P.
I. Plasticidad: N.P.

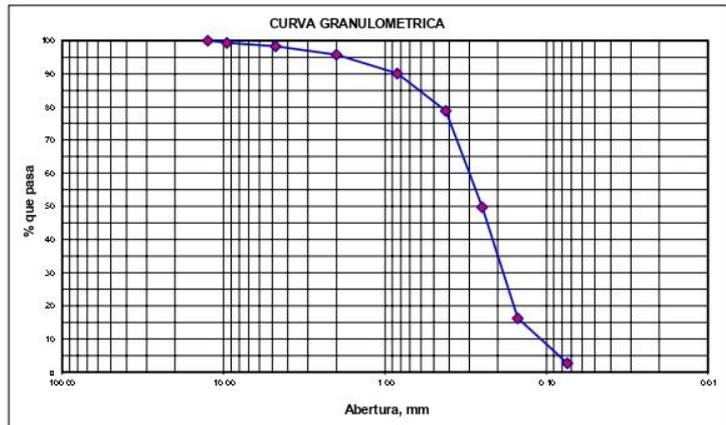
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO:	PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019	REGISTRO:	TS-GRA-03
		PÁGINA:	01 de 02
SOLICITA:	MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO	N. FREÁTICO:	N.P.
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA:	7/10/2019
CALICATA:	C-03	MUESTRA:	M-01 (0.00 a 2.20)m.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]		582.30	
Peso Lavado y Seco, [gr]		567.00	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	3.90	99.33
N° 4	4.760	5.80	98.33
N° 10	2.000	15.30	95.71
N° 20	0.840	32.90	90.06
N° 40	0.420	65.30	78.84
N° 60	0.250	169.30	49.77
N° 100	0.150	195.30	16.23
N° 200	0.074	79.20	2.63
< N° 200		15.30	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

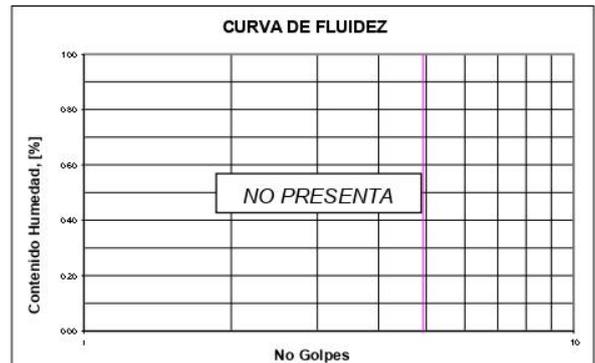
Procedimiento	Tara N°	
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	NO PRESENTA	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]		
6. Peso Suelo Seco, [gr]		
7. Contenido de Humedad, [%]		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
	19
1. Peso Tara, [gr]	22.50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	92.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	90.50
4. Peso Agua, [gr]	1.80
5. Peso Suelo Seco, [gr]	68.00
6. Contenido de Humedad, [%]	2.65

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°	
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	1.67%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	95.71%
Finos (Diam < No.200)	2.63%
Clasificación SUCS	SP Arena Mal Graduada

L. Líquido: **N.P.**
I. Plasticidad: **N.P.**

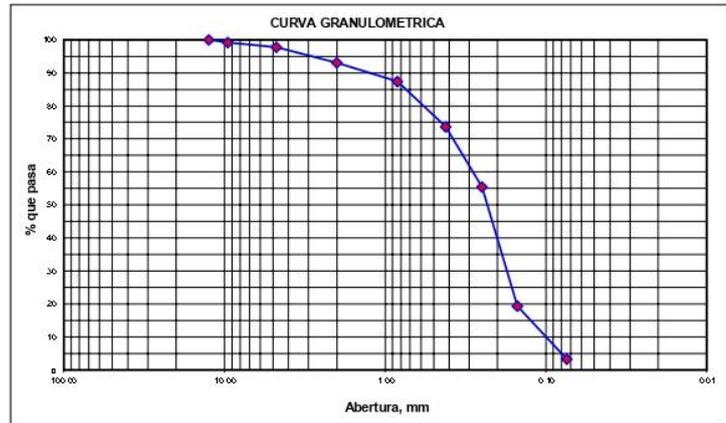
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO:	PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019	REGISTRO:	TS-GRA-03
		PÁGINA:	02 de 02
SOLICITA:	MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO	N. FREÁTICO:	N.P.
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA:	7/10/2019
CALICATA:	C-03	MUESTRA:	M-02 (2.20 a 3.00)m.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]		451.40	
Peso Lavado y Seco, [gr]		436.70	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	3.80	99.16
N° 4	4.760	6.50	97.72
N° 10	2.000	21.20	93.02
N° 20	0.840	25.20	87.44
N° 40	0.420	62.30	73.64
N° 60	0.250	82.30	55.41
N° 100	0.150	162.90	19.32
N° 200	0.074	72.50	3.26
< N° 200		14.70	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

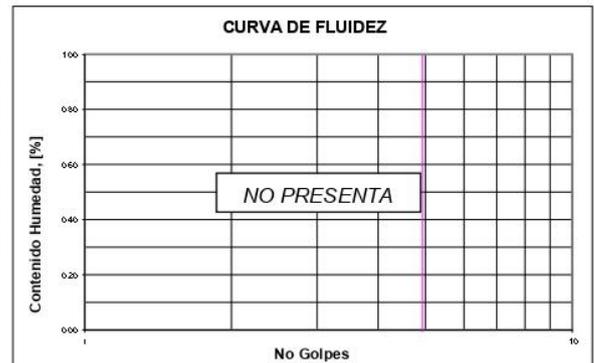
Procedimiento	Tara N°	
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	NO PRESENTA	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]		
6. Peso Suelo Seco, [gr]		
7. Contenido de Humedad, [%]		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	12
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	22.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	89.40
4. Peso Agua, [gr]	1.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	66.80
6. Contenido de Humedad, [%]	2.84

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°	
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	2.28%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	94.46%
Finos (Diam < No.200)	3.26%
Clasificación SUCS	SP Arena Mal Graduada

L. Líquido: **N.P.**
I. Plasticidad: **N.P.**

PROYECTO : PROPUESTA DE PLAN DE PRODUCCION PARA LA CONSTRUCCION DE 200 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN NUCEVO CHIMBOTE, SANTA, ANCASH-2019

SOLICITA : MURILLO ALVA JUAN MANUEL - CARRERA BEBAS RAFAEL ANTONIO

UBICACION : Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash

FECHA : 07/10/2019

PROFUNDIDAD TOTAL (m): 3.20

PROF. NIVEL FREATICO (m): N.P.

Nivel: Terreno Natural Existente

AUSCULTACION : **DPL- 01**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	DN, gr/cm ³	N D P L	CORRELACIONES				ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA Nº de golpes 10 cm	
					N SPT	Dr (%)	φ (°) suelo friccionante	c (kg/cm ²) suelo cohesivo		
0.00	Capa de Arenas con gravas suelto			0					0.0	
0.10				0						
0.50	1.62	SP		11	17	46	31.9	-		
				19						
				21						
				20						
				22						
1.00	1.73	SP		45	42	72	35.9	-		
				47						
				36						
				45						
				38						
1.50	1.79	SP		52	57	84	37.7	-		
				58						
				63						
				46						
				29						
2.00	1.76	SP		39	49	78	36.7	-		
				58						
				51						
				50						
				54						
2.50	1.84	SP		62	68	92	38.8	-		
				69						
				73						
				78						
				79						
3.00	1.94	SP		85	92	107	41.1	-		
				94						
				99						
				99						
				99						
3.50	Desciende Lentamente									
4.00										
4.50										
5.00										