

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN UNA OBRA DE EDIFICACIÓN ASO: CONDOMINIO CASA CLUB RECREA EL AGUSTINO

(CASO: CONDOMINIO CASA CLUB RECREA – EL AGUSTINO)

PRESENTADA POR

JHONNY RÓMULO CHÁVEZ ESPINOZA CHRISTIAN ANTONIO DE LA CRUZ AQUIJE

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA – PERÚ

2014





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

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

 $\underline{http://creative commons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/}$



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN UNA OBRA DE EDIFICACIÓN (CASO: CONDOMINIO CASA CLUB RECREA – EL AGUSTINO)

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR

CHÁVEZ ESPINOZA, JHONNY RÓMULO
DE LA CRUZ AQUIJE, CHRISTIAN ANTONIO

LIMA - PERÚ

Dedicatoria

A Dios, por guiarnos y permitirnos culminar la primera meta importante de nuestra formación profesional.

A nuestros padres, que con su apoyo y ejemplo nos encaminaron en el cumplimiento de cada una de nuestras metas.

Agradecimiento

Se expresa nuestro agradecimiento a la Universidad "San Martin de Porres" porque siguen apostando por la educación de nuestro país; a nuestros asesores y profesores que durante toda la carrera profesional han aportado enseñanzas invaluables a nuestra formación; y a la empresa "Inconstructora" porque hicieron posible la realización de esta investigación.

A nuestros familiares ya que con su amor incondicional nos han apoyado a superarnos profesional y personalmente siendo capaces de mejorar la sociedad.

RESUMEN

La presente tesis tiene por objetivo demostrar los beneficios que se

consiguen al aplicar conceptos y métodos de la filosofía Lean Construction

en una obra de edificación, optimizando la productividad, el costo y

cumplimiento de la programación en la ejecución de las partidas

desarrolladas por personal propio de la empresa.

Se describe la teoría acerca de Lean Construction además de la

metodología del Sistema Last Planner la cual se aplicará en la etapa de

construcción (denominado ensamblaje sin pérdidas) de la sub estructura de

la obra "Condominio Casa Club Recrea" ubicada en El Agustino y construido

por la empresa Inconstructora SAC.

Además, los rendimientos reales de las actividades más influyentes dentro

del presupuesto serán registrados, medidos y analizados en un "Informe

Semanal de Producción" (formato ISP), el cual, refleja la curva de

aprendizaje del personal obrero a través del tiempo. Finalmente se mostrará

un estudio de productividad realizado a una actividad de relleno fluido,

mediante la herramienta de "Cartas Balance" se propone soluciones claras y

directas para el aumento de la productividad de dicha partida.

La aplicación de la filosofía Lean Construction en el proyecto mencionado

demuestra que al usar herramientas simples monitoreadas continuamente,

se reflejan positivamente en la obra pudiendo estas ser aplicadas en

cualquier tipo de construcción, no solo de edificación.

Palabras claves:

Filosofía Lean Construction, Sistema Last Planner,

productividad

İ۷

ABSTRACT

This thesis aims to demonstrate the benefits achieved by applying concepts and methods of Lean Construction philosophy in building work, optimizing productivity, cost and schedule compliance in implementing the games developed by own staff the company.

The theory of Lean Construction is described and the methodology of System Last Planner which apply in the construction phase (called Assembly without losses) of sub structure of the work "Condominio Casa Club Recrea" located in El Agustino, built by the company Inconstructora SAC.

In addition, actual yields of the most influential within budget activities are recorded, measured and analyzed in a Production Weekly Report (ISP format), which reflects the learning curve of working personnel over time. Finally a productivity study carried out an activity of flowable fill is shown by clear and straightforward Balance Score Card for increasing productivity solutions that heading is proposed.

The application of Lean Construction philosophy in that project shows that using simple tools continuously monitored, are positively reflected in the work can these be applied to any type of construction, not only building.

Key Words: Lean Construction philosophy, Last Planner System, productivity.

ÍNDICE

Pá	ágina
RESUMEN	iv
ABSTRACT	٧
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	16
1.1 Antecedentes	16
1.2 Bases teóricas	24
1.3 Definición de términos	44
CAPÍTULO II: METODOLOGIA	50
2.1 Lean Project Delivery System (LPDS)	50
2.2 Last planner system o el último planificador	56
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	59
3.1 Alcance	59
3.2 Descripción de la empresa	60
3.3 Descripción ingenieril	61
3.4 Cargos y responsabilidades	63
CAPÍTULO IV: PRUEBAS Y RESULTADOS	66
4.1 Sectorización	66
4.2 Programación maestra	69
4.3 Tareo diario	71
4.4 Look Ahead	73
4.5 Análisis de restricciones	74
4.6 Porcentaje de partidas cumplidas (PPC)	76
4.7 Presupuesto de obra	79
4.8 ISP (Informe Semanal de Producción)	81
4.9 Carta Balance	94
4.10 Aplicación de mediciones de productividad en vaciado de concreto	
fluido con planta concretera	98
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y APLICACIÓN	113
5.1 Variabilidad	113
5.2 Especialización del personal obrero	113
5.3 Carta Balance	113

5.4 Sectorización	115
5.5 Informe Semanal de Producción	115
5.6 Nivel general de actividad	117
5.7 Aplicación de la Filosofía Lean	117
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	120
FUENTES DE INFORMACIÓN	121



LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Cuadro cuantitativo de desperdicios – J. Stoyles	21
Tabla 2	Cuadro cualitativo de desperdicios - Soibelman	22
Tabla 3	Cuadro cuantitativo de desperdicios - Picchi	23
Tabla 4	Tabla Productividad Flujo / Valor	28
Tabla 5	Trabajos Productivos, Contributorios y No	43
	Contributorios	
Tabla 6	Formato de carta balance en blanco	54
Tabla 7	Formato de carta balance con datos	55
Tabla 8	Metrado de encofrado y concreto con sectorizaciones	67
	similares - cimentación	
Tabla 9	Metrado de encofrado y concreto con sectorización	68
	similar - cisterna	
Tabla 10	Metrado de encofrado y concreto con sectorización	68
	similar - sótanos	
Tabla 11	Programación Maestra por semanas	70
Tabla 12	Ejemplo de Tareo Diario con rendimientos	72
Tabla 13	Ejemplo de Look Ahead	73
Tabla 14	Ejemplo de formato de Análisis de restricciones	74
Tabla 15	Clasificación de restricciones	75
Tabla 16	Ejemplo de formato de PPC	77
Tabla 17	PPC hasta la semana Nº22	78
Tabla 18	Presupuesto de Obra (1 de 2)	79
Tabla 19	Presupuesto de Obra (2 de 2)	80
Tabla 20	Rendimientos del Presupuesto	81
Tabla 21	Costo de Mano de Obra del Presupuesto	85
Tabla 22	Rendimientos de partidas principales de Presupuesto	86
	de obra	
Tabla 23	Informe Semanal de Producción (partidas principales)	87
Tabla 24	Informe Semanal de Producción (ejemplo: partida de	88
	acero)	
Tabla 25	Resumen de ahorro de mano de obra en partidas	93

Tabla 26	Carta Balance de un estudio con concreto fluido auto	95
	concretera	
Tabla 27	Significados de colores e iniciales – Carta Balance	96
Tabla 28	Resultado de muestras en cantidades - Carta	96
	Balance de partida de relleno fluido	
Tabla 29	Resultado de muestras en porcentajes – Carta	96
	Balance de partida de relleno fluido	
Tabla 30	Resultado de muestras en porcentajes de Carta	97
	Balance de partida de relleno fluido	
Tabla 31	Toma de muestras en horas y problemas de las	104
	paradas	
Tabla 32	Duración de paradas de planta y tubería	106
Tabla 33	Duración de paradas de planta y tubería (II)	107
Tabla 34	Resultado de paradas de planta y tubería	107
Tabla 35	Porcentaje de paradas en cada turno y por tipo	108
Tabla 36	Porcentaje de tipo de paradas por tiempo	108
Tabla 37	Duración de paradas totales	110
Tabla 38	Oportunidades y consejos de mejora	110
Tabla 39	ISP (Informe Semanal de Producción de la partida de	111
	relleno fluido en la semana 42 y 43 del año 2013 con	
	rendimientos en amarillo)	

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Transformación del proceso	18
Gráfico 2	Inspecciones durante el proceso	19
Gráfico 3	Modelo convencional de producción en la	29
Gráfico 4	construcción	31
Gráfico 5	Esquema de proceso de producción, conversión y	35
	flujo	
Gráfico 6	La formación de asignaciones en el proceso de	43
	planificación del Last Planner	
Gráfico 7	Porcentajes de trabajos Productivos,	47
Gráfico 8	Contributorios y No Contributorios en algunos	47
	países de Sudamérica	
Gráfico 9	Lean Project Delivery System (LPM)	48
Gráfico 10	Proceso de transformación tradicional	48
Gráfico 11	Proceso de transformación flujo valor	49
Gráfico 12	Proceso de transformación clásico	51
Gráfico 13	Proceso de transformación Lean	52
Gráfico 14	Curvas de productividad en disminución	62
Gráfico 15	Curvas de productividad en mejora	66
Gráfico 16	Organigrama de los Responsables de Área	67
Gráfico 17	Sectorización de cimentación de sótanos	68
Gráfico 18	Sectorización de cisternas (nivel sótano 5)	69
Gráfico 19	Sectorización de sótanos (4 niveles en 10 sectores	75
	c/u)	
Gráfico 20	Sectorización de vaciado de concreto fluido	76
	variación de las restricciones de cada tipo a través	
	del variación del número total de restricciones a	
	través del tiempo	
Gráfico 21	PPC a través del tiempo en estudio	78
Gráfico 22	Curva de productividad de concreto para relleno	89
	fluido	
Gráfico 23	Curva de productividad de concreto en verticales	90

Gráfico 24	Curva de productividad de concreto en	91
	horizontales	
Gráfico 25	Curva de productividad de encofrado en verticales	91
Gráfico 26	Curva de productividad de encofrado en	92
	horizontales	
Gráfico 27	Curva de productividad de Acero	93
Gráfico 28	Resultado final de Carta Balance – partida de	97
	relleno fluido	
Gráfico 29	Resultado de muestras en porcentajes - Carta	97
	Balance de partida de relleno fluido	
Gráfico 30	Objetivo de mediciones de productividad en relleno	100
	fluido	
Gráfico 31	Esquema de trabajo para la eficiencia del proceso	100
Gráfico 32	Cantidad de concreto real, ideal y del proyecto	101
Gráfico 33	Cantidad de concreto real, ideal y del proyecto	102
	acumulados	
Gráfico 34	Volumen de vaciado de concreto fluido real	102
Gráfico 35	Ciclo de vaciado de concreto fluido	102
Gráfico 36	Volumen de vaciado de concreto fluido por un ciclo	103
Gráfico 37	Volumen de concreto fluido meta	103
Gráfico 38	Toma de muestras y duración de cada ciclo	104
Gráfico 39	Duración de cada tanda de preparación de	105
	concreto fluido	
Gráfico 40	Volumen de vaciado de concreto fluido por un	105
	ciclo	
Gráfico 41	Carta Balance de partida de relleno fluido	106
Gráfico 42	Duración de paradas en minutos	109
Gráfico 43	Duración de paradas en cuadros en porcentaje	109
Gráfico 44	Histograma de volumen de concreto producido por	111
	día, antes y después de la aplicación de la Carta	
	Balance	

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1	Mal diseño y construcción por defectos de diseño en baño	36
Imagen 2	Mal diseño y construcción por defectos de diseño en cocina	36
Imagen 3	Pérdida: Espera para vaciar por falta del mixer	37
Imagen 4	Pérdida: Acarreo de materiales en obra	38
Imagen 5	Pérdida: Movimiento de trabajadores del lugar de	38
	trabajo	
Imagen 6	Pérdida: Gran cantidad de inventario genera pérdida	39
	de espacio y dinero	
Imagen 7	Pérdida: Gran cantidad de producción de materiales	40
	innecesarios	
Imagen 8	Tiempo Productivo – Vaciado de Iosa	41
Imagen 9	Tiempo contributorio: Preparación de mezcla	41
Imagen 10	Tiempo No Contributorio: Operador durmiendo	42
Imagen 11	Vista de la obra de18 Torres	59
Imagen 12	Prototipo de Obra finalizada	62
Imagen 13	Planta dosificadora de concreto Piccini en obra	98
Imagen 14	Torres grúas en obra	99
Imagen 15	Ubicación de equipos para vaciado de concreto fluido	99
Imagen 16	Imagen de obra durante vaciado de concreto fluido	101

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción en el Perú es una de las actividades económicas más importantes del país debido a que a lo largo de los últimos años ha sido uno de los mayores impulsadores de la economía nacional. Actualmente, es uno de los sectores que más contribuye con el crecimiento del PBI.

En el 2009, a pesar de que el crecimiento de la economía peruana se vio afectada por la crisis económica internacional, esta creció 0.90%, motivado principalmente por el sector construcción con 6.14% de crecimiento con referencia del año anterior. Este sector es uno de los que más aporta al crecimiento de nuestro PBI en los últimos años. Actualmente, con la reacción del Estado, el sector construcción crecerá alrededor de 5% al finalizar el año 2014, acumulando 22 años de crecimiento ininterrumpido desde el año 1992.

A pesar de su importancia, la construcción en nuestro país es, incomprensiblemente, uno de los sectores que menor grado de desarrollo en comparación con la mayoría de los países latinoamericanos, convirtiéndose en una actividad caracterizada por grandes deficiencias y falta de efectividad. Lo que se traduce en la poca competitividad y coloca a las empresas constructoras peruanas en desventaja frente a los mercados de la economía internacional.

Por estas razones, se ha vuelto de suma importancia desarrollar una adecuada gestión de los recursos involucrados en la construcción con la finalidad de controlar los desperdicios y la productividad.

En muchos países, se han desarrollado algunos estudios que han tratado de medirlos y cuantificarlos; por ejemplo, en el 2005 se hizo el estudio sobre el desperdicio generado por las actividades en la construcción en Brasil, Sao Paulo, los cuales alcanzaban el 30% del costo de la obra. También, en EEUU, un estudio comparativo sobre la productividad laboral para la industria de la construcción y todas las demás industrias no agrícolas, revela que durante el período de tiempo comprendido entre 1964 y 2003 el índice

de productividad de la construcción descendió casi un 25%, mientras que la productividad en el resto de la industria no agrícola se incrementó en casi un 200%.

La presente tesis mostrará la gestión de los recursos usando la metodología que aplica el Lean Construction, además del Sistema Last Planner o Último Planificador, en la etapa de construcción de la sub estructura, es decir, de las cisternas, estacionamientos, cimentación y relleno fluido. Se eliminarán los desperdicios que no generan valor y se optimizará la productividad de las diferentes actividades que en ella se realizan. Esta metodología se aplicó en la obra "Condominio Casa Club Recrea – El Agustino", donde la empresa Inconstructora S.A.C tuvo a su cargo la construcción de la primera etapa que consta de 17,000 m² de terreno, donde se ubican los 3 edificios de departamentos, cisternas, estacionamientos y áreas comunes.

La investigación de desarrollará en cinco capítulos, en el primero se muestra el marco teórico, en el segundo la metodología realizada, en el tercero el desarrollo del proyecto, en el cuarto se muestran las pruebas y resultados, por último la discusión y aplicación.

1. Planteamiento del problema

El sector de la construcción es una actividad importante en la economía de un país, sin embargo, la productividad en este tipo de industria no se ha desarrollado tanto como en otras. Los diferentes estudios, en muchos países, muestran que los proyectos de construcción resultan muy costosos debido al desperdicio que en estos se generan; además, muy pocos llegan a culminarse en el tiempo programado.

Mediante la aplicación de la filosofía Lean Construction se optimizará la productividad, tanto en costo y tiempo de ejecución de un proyecto de construcción.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Determinar en qué medida influye a la productividad la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar en qué medida influye en el costo de ejecución de las partidas, la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación.
- Determinar en qué medida influye la aplicación de la filosofía Lean Construction en el cumplimiento de la programación de las partidas en la etapa de construcción en una obra de edificación.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

1.1.1. Inicios de Lean en la Industria

El entorno actual de los negocios y la globalización han hecho que las empresas enfrenten retos y dificultades, que deben superar para que puedan mantenerse en el competitivo ambiente moderno, en el que son comunes la aplicación de estrategias globales y locales encaminadas a disminuir costos y alcanzar la expansión en nuevos mercados; y que a la vez les exige mantener altos estándares de calidad y procesos flexibles para que puedan responder a cambios en la demanda y requerimientos de los clientes.

Lean es un sistema que, mediante sus herramientas, no solo le permite a las compañías enfrentar un entorno de negocios competitivo y crear una organización que aprende y mejora continuamente, sino que además se enfoca en el valor agregado que pueda generar a sus clientes.

Lean Production, que se traduce 'Producción Esbelta', es considerado como un sistema o filosofía de mejoramiento de procesos de producción y servicios, que se basa en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor al proceso que se adelanta para obtener beneficios extraordinarios en la productividad, competitividad y rentabilidad del negocio; de allí la palabra esbelta a la cual hace referencia, precisamente, a esa empresa o proceso libre de ineficiencias o desperdicios y que funciona o se realiza con el mínimo de recursos que posee la empresa.

En este sentido, son el talento humano, la maquinaria, los sistemas de información existentes, entre otros, los recursos aprovechados para tal fin. De este modo, el proceso de mejoramiento no contempla la inversión en equipos costosos o contratación de personal adicional.

Este modelo tiene sus inicios en la industria automotriz, específicamente en el sistema de producción de Toyota (Toyota Production System) cuando, a finales de la segunda guerra mundial y tras la devastación de Japón, la industria manufacturera de ese país se vio sensiblemente afectada. Para entonces, la poderosa Toyota quedó sin recursos suficientes para competir con Estados Unidos que, para entonces, era el país líder en la fabricación de automóviles. La compañía nipona, encabezada por sus ingenieros Shigeo Shingo y Taiichi Ohno, comenzó a desarrollar las herramientas de manufactura y gestión que sentarían la base para que Toyota gradualmente se convirtiera en uno de los fabricantes de automóviles más importantes y eventualmente –como sucedió en el año 2007– en el productor número uno a nivel mundial, exhibiendo los mejores estándares de calidad y alcanzando la más alta productividad y rentabilidad de la industria.

A principios de los ochenta, una comitiva del MIT (Massachusetts Institute of Technology) viajó a Japón y realizó un estudio que tenía como fin investigar las acciones y estrategias que la industria automotriz japonesa adelantaba en ese momento y a través de las cuales le quitaba mercado a la norteamericana, a pasos agigantados. El principal descubrimiento de las pesquisas, fue el uso de las herramientas que conformaban el sistema de producción de Toyota. A su regreso a Estados Unidos, la comitiva reunió todas las herramientas que componían este sistema de producción y le dio el nombre de Lean Manufacturing, al mismo tiempo que se encargó de su difusión en el mundo occidental. Sin embargo, fue solo hasta finales de los noventas y principios de la década pasada que Lean comenzó a expandirse masivamente a otras industrias del sector manufacturero y de servicios, principalmente en Estados Unidos y Europa.

1.1.2 Inicios de Lean en la Construcción

Koskela (1992) fue el primero en aplicar la filosofía en su artículo "Application of the New Production Philosophy to Construction" (Aplicación de la Nueva Filosofía de Producción para la Construcción). En este artículo no se hace mención al término Lean pero ya se habla de cómo se pueden

aprovechar las herramientas de esta nueva filosofía en la actividad de la construcción.

Está muy extendido en algunos países americanos como Brasil, Estados Unidos, Chile, Perú y Colombia. En menor medida se han realizado actuaciones en Europa: España, Finlandia, Reino Unido, Alemania y Portugal.

Al igual que en la industria, la construcción cuenta con problemas asociados a la gestión. La construcción es un sector muy tradicional y a pesar de eso, se han ido introduciendo técnicas operativas y prácticas (planificación del proyecto), herramientas de control, metodologías de organización, etc. Pero más allá de esto no existen otras marcas teóricas o conceptos: es necesaria una revisión de la gestión de proyectos

Tradicionalmente se ve la construcción como un conjunto de actividades dirigidas a una salida determinada de materiales, trabajo etc. entran a una "caja negra" de la que salen los productos.

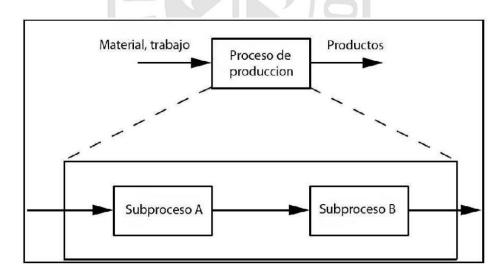


Gráfico No 1: Transformación del proceso

Fuente: Koskela 1992

Según Koskela, la construcción debería verse como un conjunto de flujo de procesos, donde se pudieran introducir inspecciones en cada uno de los subprocesos.

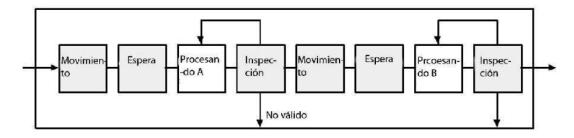


Gráfico No 2: Inspecciones durante el proceso.

Fuente: Koskela 1992

En el año 1993 se forma el International Group for Lean Construction (IGLC), año donde se da inicio a la denominación de Lean Construction. A partir de este momento se fija como objetivo satisfacer mejor la demanda de los clientes y mejorar en forma dramática los procesos de arquitectura, ingeniería, y construcción, así como de los productos; para ello, elabora nuevos principios y métodos para el desarrollo de productos y la gestión de la producción específicamente para la industria de la construcción, enmarcados por aquellos de la "Producción Lean" con gran éxito en la manufactura.

Las conferencias se realizan anualmente en forma alternada en diferentes países. Constituyen un foro para compartir conceptos, desarrollar ideas, y reportar o criticar implementaciones.

En el año 2011 se crea el Capítulo Peruano Lean Construction Institute, con la finalidad de elevar el nivel de profesionalismo y eficiencia del sector construcción en el país impulsado por importantes empresas de construcción del Perú, en este mismo año se realiza la conferencia anual en nuestro país.

1.1.3 Estudios sobre desperdicios

Las primeras investigaciones que se realizaron al respecto fueron en el Reino Unido y fueron impulsadas por el Building Research Establishment (Establecimiento para la investigación en la construcción, BRE), abarcó el estudio de 21 materiales en un total de 114 obras y es considerado uno de

los primeros y más ambiciosos intentos por medir las verdaderas cantidades de desperdicios que se producen en obra.

La metodología utilizada por estos investigadores se basó en la clasificación de los desperdicios en dos categorías:

- **Pérdidas Directas**: Incluyen todos los desperdicios que pueden verse claramente durante el proceso de construcción. Pueden observarse en el desmonte que se elimina periódicamente.
- Pérdidas Indirectas: Esta categoría de desperdicios es más difícil de detectar, ya que muchas veces se confunde con el trabajo valioso, dentro de esta clasificación las pérdidas pueden observarse en forma física o financiera. Los tipos de pérdidas indirectas reconocidos por los autores son tres: Pérdidas por sustitución (cuando se utiliza un material más costoso en lugar de otro, ya sea por equivocación o urgencia), pérdidas por producción (cuando se utilizan materiales para un procedimiento necesario, el cual no se tenía planeado) y pérdidas por negligencia (Cuando se utiliza mayor cantidad de materiales en algún procedimiento).

La estimación de las pérdidas directas se realizó mediante el levantamiento de tres datos:

- Materiales Recibidos: Se refiere a los materiales que ingresaron a la obra durante el período de muestreo.
- Materiales Almacenados: Se debe realizar un inventario de todos los materiales en stock, tanto al inicio como al término del período de muestreo.
- **Metrado Inicial**: Es la cantidad de material colocada en la estructura. Para estimar este dato se pueden utilizar los planos del proyecto o las valorizaciones de subcontratistas.

Es necesario agregar aquí algunas correcciones, debido justamente a las pérdidas indirectas, dichas correcciones varían de acuerdo al tipo de pérdida indirecta:

- Por Sustitución: Debe calcularse la cantidad de material que se colocó en lugar del material original y convertirse a metrado equivalente.
- Por Producción: Se debe estimar la cantidad de material que se utilizó en procedimientos no previstos y transformarla a las unidades utilizadas en el metrado inicial.
- Por Negligencia: Cuando se coloca mayor cantidad de material que la que está especificada en el proyecto el metrado inicial debe ser multiplicado por un factor de amplificación. Por ejemplo, si a una cierta área se le debe aplicar un recubrimiento de 2 cm. y en lugar de eso se aplica uno de 3 cm. Deberá multiplicarse ésta área por la relación 3/2.

Mediante el uso de esta metodología, se obtuvieron los siguientes cuadros:

a. Jhon Stoyles

Tabla N° 1: Cuadro cuantitativo de desperdicios – J. Stoyles

	Núm. De obras	Pérdidas (%)		Índice de pérdidas (%)	
		Mínimo	Máximo	Promedio	PPTO
Concreto en infraestructura	12	3	18	8	2.5
Concreto en superestructura	3			2	2.5
Acero	1			5	2.5
Ladrillos corrientes	68	1	20	8	4
Ladrillos caravistas	62	1	22	12	5
Ladrillos estructurales huecos	2			5	2.5
Ladrillos estructurales macizos	3	9	11	10	2.5

Bloques ligeros	22	1	22	9	5
Bloques de concreto	1			7	5
Tejas	1			10	2.5
Madera (tablas)	3	12	22	15	5
Madera (planchas)	2			15	5
Mortero (paredes)	4	2	7	5	5
Mortero (techos)	4	1	4	2	5
Cerámica (paredes)	1			2	2.5
Cerámica (pisos)	1	Α.		2	2.5
Tubería de cobre	9	27		7	2.5
Tubería de PVC	1	ZVI		3	2.5
Conexiones de cobre	7			3	2.5
Placas de vidrio	V E 3	RIT	AS	9	5

Fuente: "Waste and the estimator. Chartered Institute of Building"

Skoyles (1993) considera como referencia el porcentaje de pérdida considerado en el presupuesto y lo compara con el porcentaje de pérdida real obtenido de las obras que analizó. El gráfico muestra el porcentaje mínimo, el máximo y el promedio; además concluye que el 80% de materiales se desperdicia en mayor cantidad a lo que indica el presupuesto.

b. Soibelman

Tabla No 02: Cuadro cualitativo de desperdicios - Soibelman

	Diferencias entre cantidad solicitada y entregada			
Concreto	Uso de equipos en mal estado			
Premezclado	Errores en el cubicaje			
	Dimensiones mayores a las proyectadas			
Mortero	Uso excesivo del mortero para reparar irregularidades			

	Presencia de sobrantes diarios, los cuales debieron ser eliminados Malas condiciones en el recibo y almacenamiento de ladrillos
Ladrillos huecos	
	Modulación nula, lo que trae como consecuencia el corte de unidades
	Uso excesivo del mortero para reparar
	irregularidades
Cemento	Rotura de bolsas al momento de recibir el material
	Almacenamiento inadecuado del material
	Ineviatancia de contencianos laterales nora evitor
Arena	Inexistencia de contenciones laterales para evitar dispersión de material
	Manipulación excesiva antes de su uso final

Fuente: "Material de desperdicio en la industria de la construcción".

Este autor divide las causas por las que generalmente los materiales se desperdician en una obra. A comparación de Skoyles, este autor obtiene resultados cualitativos, mas no, cuantitativos.

c. Flavio Picchi

Tabla No 03: Cuadro cuantitativo de desperdicios - Picchi

ESTIMACIÓN DE DESPERDICIOS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN (% del costo total de obras)				
ITEM	DESCRIPCION	%		
	De mortero			
	De ladrillo			
Desmonte	Limpieza	5		
	Transporte			
	Eliminación			
	Tarrajeo de techos			
Espesores adicionales de	Tarrajeo de paredes internas	5		
mortero	Tarrajeo de paredes externas	3		
	Contrapisos			
Dosificación no optimizada	Concreto	2		
Dosincación no optimizada	Mortero	2		
Reparaciones y/o retrabajos	Repintado	2		
no computados en el resto	Retoques			

de materiales	Corrección de otros servicios		
Proyectos no optimizados	Arquitectura		
	Estructuras	6	
	Instalaciones eléctricas		
	Instalaciones sanitarias		
Problemas de calidad que generan pérdidas de productividad	Parada de operaciones adicionales por falta de calidad de los materiales y servicios anteriores	3.5	
Costos por atrasos	Costos adicionales por atrasos en las obras y costos adicionales de administración, equipos y multas	1.5	
Costos en obras entregadas	Reparo de patologías ocurridas después de la entrega de la obra	5	
	TOTAL	30%	

Fuente: Estimación de desperdicios en obras de edificación

Picchi (1993) concluye que el costo de los desperdicios de las obras analizadas en Sao Paulo es del 30% del monto del presupuesto solo en la etapa de construcción, por lo que indica textualmente "Si tuviéramos un proyecto de cuatro edificios, podríamos construir el cuarto con los desperdicios de los otros tres".

Con estos resultados, se puede llegar a ver la magnitud del costo de los desperdicios que se generan en una obra, y del ahorro que se obtendría usando una adecuada gestión y manejo de estos.

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Productividad

La productividad es una relación entre la cantidad producida y los recursos empleados. Sin embargo, la productividad no se puede concebir sin que exista un alto estándar de calidad, es decir la productividad involucra eficiencia y efectividad (Serpell, 2002).

En la construcción existen diferentes clases de productividad de acuerdo con el tipo de recurso utilizado, así la productividad de los materiales, de la mano de obra y de la maquinaria y/o equipo, los cuales al interactuar representan la productividad de la construcción. En la construcción se han detectado diferentes factores que afectan la productividad, y generalmente recaen sobre la falta de información o incomprensión de lo que el cliente realmente está esperando, la coordinación entre los diseñadores, contratistas y contratante, la planeación y el control de la planeación.

La productividad tiende a aumentar cuando los procesos son repetitivos y el tiempo empleado para la realización de los mismos disminuye, lo anterior se debe al fenómeno del aprendizaje y generación de conocimiento.

1.2.2 Producción Lean

El sistema de producción Lean fue desarrollado en Toyota por el ingeniero Ohno después de la Segunda Guerra Mundial, con el propósito de eliminar los desperdicios.

El sistema de producción de Toyota se enfocó en producir los automóviles de acuerdo con los requerimientos de los clientes, entregarlos en el tiempo justo y sin mantener inventarios para la producción. La idea básica del sistema de producción de Toyota es la eliminación de los inventarios y cualquier otro desperdicio, a través de un lote pequeño de producción, tiempos reducidos de alistamiento, máquinas de producción semiautónomas y alianzas estratégicas con los proveedores.

Desperdicio se define como la falla en el cumplimiento de lo solicitado por el cliente, no entregar el producto a tiempo o tener un inventario improductivo, es decir un inventario que no esté en proceso (Ghio, 2001)

Por lo tanto, en la producción Lean es fundamental la coordinación entre la línea de producción y las cadenas de suministro (proveedores) para entregar el producto en el momento justo, cumpliendo los requerimientos del cliente y sin inventario.

Los principios Lean son:

- Especificar claramente el concepto de valor desde la perspectiva del cliente.
- Identificar claramente la cadena de valor y eliminar todos los pasos que no agregan valor al producto.
- Lograr que los pasos que generan valor ocurran sin interrupciones mediante una eficiente gestión entre las interfaces de los diferentes pasos.
- Permitir que el cliente extraiga valor del equipo de proyectos.
- Buscar de manera continua la perfección (eliminar constantemente las pérdidas).

La clave de la visión de flujo radica en la eliminación del desperdicio de los procesos de flujo. Por lo tanto, los principios de reducción del tiempo de entrega, reducción de la variabilidad y simplificación de los procesos son promovidos en el pensamiento Lean. Otro pilar de la Producción Lean es la visión de generación de valor, la cual radica en obtener desde la perspectiva del cliente el mayor valor posible.

1.2.2.1 Just in Time

El punto de partida de la nueva filosofía de producción fue en la ingeniería industrial. La idea radicaba en la eliminación de inventarios, esto a su vez le dio paso a otras técnicas forzadas por la disminución del inventario, entre las cuales se tienen la reducción de los lotes de producción, las alianzas estratégicas con los proveedores y la reducción del tiempo de inicio. Adicionalmente, se introdujo la producción tipo pull (jalar), en la que la producción se inicia con base en la demanda actual y no con base en planes estadísticos.

El concepto de desperdicio (pérdida) es la piedra angular del Just in Time. Las siguientes pérdidas o desperdicios en los procesos productivos fueron descubiertos por Shingo los cuales son sobreproducción, esperas, transportes, exceso de maquinaria, inventarios, movimientos, partes y productos defectuosos.

La eliminación de las pérdidas a través del mejoramiento continuo de los procesos, las operaciones y la tecnología es otro principio fundamental del Justo a Tiempo.

1.2.2.2 Control total de la calidad

El punto de partida para el control de la calidad se basó en la inspección de las materias primas y los productos mediante métodos estadísticos. La calidad ha evolucionado de la inspección al control de los procesos, del control de los procesos al mejoramiento continuo de los mismos, y finalmente a diseñar la calidad en el producto y los procesos de producción.

1.2.2.3 Conceptos relacionados con la producción lean

A partir de la utilización de los métodos Justo a Tiempo y el Control Total de la Calidad, han surgido algunos conceptos que complementan el modelo de gestión basados en los principios Lean.

- Mantenimiento productivo total
- Participación de los empleados
- Mejoramiento continuo
- Competitividad basada en el tiempo
- Ingeniería concurrente
- Estrategia o gestión basada en el valor del producto
- Gestión visual
- Reingeniería

La concepción de la producción Lean ha evolucionado de un grupo de herramientas, a un método de manufactura y finalmente a una filosofía de gestión de la producción.

1.2.3 Procesos de producción

Los procesos de producción se pueden concebir de tres maneras diferentes como un proceso en el que existe una conversión de entradas en salidas, también como un flujo de materiales e información a través del tiempo y además un proceso de generación de valor para los clientes.

Las tres concepciones son apropiadas. Sin embargo, el modelo de conversión es el que ha predominado en la industria de la construcción.

Tabla No 04: Tabla Productividad Flujo / Valor

	Modelo de conversión	Modelo de flujo	Modelo de generación de valor	
Naturaleza de la construcción	Serie de actividades que convierten entradas en salidas.	Flujos de información y recursos. Compuesto por inspecciones, conversiones, transportes y esperas.	Proceso de creación de valor que cumple con los requerimientos del cliente	
Principios	Descomposición jerárquica de las actividades. Control y optimización por actividad.		Eliminación de la pérdida de valor. Disminución de la brecha entre el valor conseguido y el valor posible.	
Métodos y prácticas	Estructura de trabajo por divisiones, método de la ruta crítica. Planeación realizada conforme al inicio de las actividades y responsabilidad de las actividades por contrato o asignaciones.	Trabajo en equipo, reducción rápida de la incertidumbre. Planeación realizada conforme a la calidad y a la liberación de trabajo.	Desarrollo y ensayo del producto final de acuerdo con los medios para cumplir con los requerimientos del cliente. Planeación relacionada con la estructura de trabajo, los procesos y la participación.	
Contribución práctica	Tiene en cuenta que las cosas necesarias se hagan.	Tiene en cuenta que lo innecesario se haga lo mínimo posible	Tiene en cuenta que los requerimientos del cliente se cumplan de la mejor manera posible.	

Fuente: Ballard, Hernan. The Last Planer System of production control

1.2.3.1 Modelo de producción convencional

El modelo de conversión es el que ha dominado la industria de la construcción. El modelo convencional considera unas entradas, la transformación (conversión) y finalmente unas salidas.

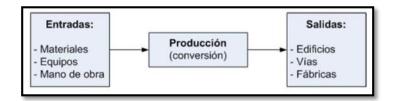


Gráfico No 03: Modelo convencional de producción en la construcción. **Fuente**: Botero. Luis F (2006). Construcción sin pérdidas.

En la visión del proceso de conversión convencional, este se puede dividir en subprocesos, los cuales a su vez son procesos de conversión convencionales. El costo total del proceso se puede minimizar, minimizando el costo de cada subproceso. Koskela (1993), las dos aseveraciones anteriores están estrechamente relacionadas con las teorías de control jerárquico de las organizaciones.

En el modelo de conversión, el valor de las salidas de un proceso está asociado con los costos de las entradas de ese proceso, lo que demuestra que en la filosofía tradicional el valor no es muy importante.

En los procesos de producción más complejos, entre los cuales se encuentran los procesos de construcción de obras civiles, la mayor parte de la totalidad de los costos son generados por las actividades de flujo y no por las de conversión. Una deficiente gestión en el control de los procesos, conlleva a mayores complicaciones para el mejoramiento de las actividades de conversión, las cuales generan valor.

El modelo de conversión y las actividades de desarrollo y mejora de este, se enfocan en hacer más eficientes las conversiones, en vez de que éstas sean más efectivas desde la perspectiva del cliente, es decir, que cumplan con los requisitos del cliente. Al no considerar las actividades de flujo, el modelo de

conversión presenta algunas deficiencias evidentes en el sector de la construcción.

Las actividades de flujo no generan valor y por ende las pérdidas en los procesos constructivos, la ausencia de planeación al mantener el esquema tradicional de producción, no permite detectarlas generando desperdicios de todo tipo en los proyectos de construcción. El 50% del tiempo de los trabajadores en el lugar de trabajo, está representando en transportes, esperas o interrupciones por falta de materiales o instrucciones, re procesos, etc. (Botero, 2006). Desde el punto de vista del cliente, estas actividades no son necesarias, ni son importantes, ya que no generan valor.

El control de la producción se enfoca a los subprocesos, limitando la mejora de la producción a las actividades independientemente y no al proceso de construcción como un todo.

Los esfuerzos para la mejora están direccionados a que las conversiones sean más eficientes, en vez de que sean más efectivas desde el punto de vista de valor para el cliente (por lo que el cliente realmente está pagando).

1.2.3.2 Nuevo modelo de producción para la construcción

El nuevo modelo conceptual es una síntesis y la generalización de diferentes modelos, como el JIT (Justo a Tiempo) y el TQM (Gestión Total de la Calidad).

Lean Construction es una nueva filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas). Para contribuir a tal fin, Ballard y Howell diseñaron un nuevo sistema de planificación y control denominado Last planner, con cambios fundamentales en la manera como los proyectos de construcción se planifican y controlan.

El nuevo modelo de producción para la construcción, concibe la producción y sus operaciones como procesos. Koskela, lo define como un flujo de materiales y/o información desde la materia prima hasta el producto final. En este flujo, el material es procesado (conversiones), inspeccionado, se encuentra en espera o es transportado. El procesamiento o los procesos representan el aspecto de conversión de la producción, la inspección, la espera y el movimiento representan el aspecto de flujo de la producción.

Los procesos de flujo se pueden caracterizar por tiempo, costo y valor. El valor se refiere a cumplir con los requerimientos del cliente. En la mayoría de los casos, solo las actividades de conversión (procesamiento) son las que agregan valor.

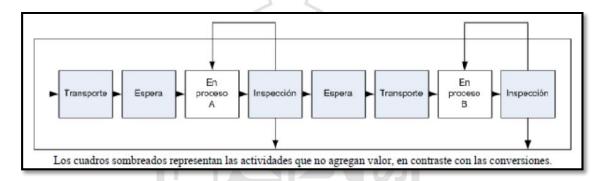


Gráfico No 04: Esquema de proceso de producción, conversión y flujo **Fuente**: Koskela. Application of the New Production Philosophy to Construction

El nuevo modelo de producción implica una visión dual de la producción, consistente en conversiones y flujos. La eficiencia de la producción se atribuye, tanto a las conversiones como a los flujos, en las actividades de conversión depende del nivel de tecnología, las destrezas, la motivación, etc. y en las actividades de flujo depende de la cantidad de las mismas y la eficiencia con las que estas interactúan con las conversiones, es decir de la planeación efectuada. Planeación que por lo general no es considerada como un factor fundamental en el desarrollo de las actividades, debido al simplismo del personal a cargo y al enfoque que existe hacia las actividades de conversión como subprocesos del proceso de construcción. Mientras todas las actividades generan costos y consumen tiempo, solo las actividades de conversión agregan valor a los materiales o a la información que está siendo transformada en producto. Las inspecciones, esperas y transportes representan los flujos dentro de la producción.

Debido a los principios tradicionales de gestión, los flujos no han sido mejorados o controlados, esto ha conllevado a flujos complejos, inciertos y confusos, generando un incremento en las actividades que no generan valor. En el control de los proyectos, el estar apagando incendios (solucionando problemas) constantemente consume los recursos de gestión, lo que deja poco tiempo para la planeación, y por lo tanto no se gestionan actividades de mejora o, peor aún, no se realiza ningún tipo de inspección o control que permita identificar las pérdidas.

Al implementar el nuevo sistema de producción se busca que las actividades de transformación, es decir las que agregan valor, sean más eficientes, así como minimizar o eliminar las actividades que no lo generan, logrando una mayor productividad del proceso constructivo.

Koskela (1992) en su reporte técnico establece algunos principios para el mejoramiento del proceso de producción, los cuales están dirigidos al proceso de planeación y ejecución de los proyectos constructivos.

1.2.3.3 Implementación de la filosofía Lean

La implementación del nuevo modelo de producción implica un cambio de paradigma, lo que naturalmente genera barreras debido a la resistencia al cambio. Sin embargo, en el reporte técnico de Koskela se presentan cuatro factores fundamentales para el éxito de la implementación:

• Compromiso de la alta gerencia. El liderazgo es fundamental para lograr un cambio de mentalidad a nivel general. Liderazgo que está representado en la alta gerencia, sin el cual se crean barreras naturales que detienen cualquier esfuerzo a diferentes niveles de la organización. El cambio debe ser aceptado e interiorizado desde el nivel más alto de la organización, con lo que se logra un mejor entendimiento del mismo por parte de las personas involucradas, logrando paso a paso un cambio cultural.

- Enfoque en la medición del desempeño y las mejoras. La gestión se debe enfocar en la medición de los procesos y el mejoramiento de los mismos y no en el desarrollo de las capacidades. Se deben tener indicadores reales de los procesos que permitan identificar las causas de las pérdidas.
- Participación. Para la implementación del nuevo modelo de producción, debe existir participación de los empleados, los equipos de trabajo pueden aportar ideas para el mejoramiento de los procesos.
- Aprendizaje. La implementación requiere del aprendizaje de los principios, conceptos, herramientas, técnicas y demás del nuevo modelo de producción. Una forma de aprendizaje es la implementación en proyectos piloto a una escala limitada. Adicionalmente, se deben transmitir los resultados de la implementación a todos los niveles de la organización.

1.2.4 Sistema del Último Planificador o Last Planner System

El Last Planner System fue desarrollado por Herman Glenn Ballard y Gregory A. Howell, basándose en los principios de la Lean Construction. El desarrollado herramienta sistema es una para controlar interdependencias existentes entre los procesos y reducir la variabilidad entre estos, y por lo tanto asegurar el cumplimiento de la mayor cantidad de actividades de la planificación dentro de la filosofía Lean Construction, este aseguramiento es posible ya que la ausencia de variabilidad significa producción confiable. La variabilidad solo la podemos controlar teniendo funcionamientos fiables y usando procedimientos simples y estándares para pronosticar fácilmente el desempeño.

La traducción al castellano de Last Planner es de "Último Planificador" ya que esta persona o grupo de personas son las últimas encargadas de definir las asignaciones para el día a día de la obra. Dentro del glosario de términos de la Lean Construction Institute, Last Planner se define como: "La persona o grupo de personas que producen las asignaciones (tareas o trabajos encargados) para los trabajadores directos".

Debemos entender que la planificación no es simplemente el desglose de actividades que se preceden unas a otras, con la finalidad de poder obtener el presupuesto para la cuantificación de costo y lograr una programación con un inicio y fin del proyecto. Con la planificación debemos ser capaces de poder definir qué se debe hacer, que es lo que se puede hacer, que es lo que se hará, que acciones se debe tomar para que se cumpla la planificación e indicar los responsables de dicha planificación. Por ello con esta necesidad de cubrir estos puntos mencionados, es que el Last Planner System apunta fundamentalmente a aumentar la fiabilidad de la planificación y con ello mejorar los desempeños. El incremento de fiabilidad se lleva a cabo mediante la Programación Maestra, Planificación Intermedia (Lookahead Planning), Programación Semanal (Weekly Work Plan), Programación Diaria, Análisis de Restricciones, Porcentaje de Plan Cumplido (PPC) y otros.

Como se indicó con anterioridad, el Last Planner es el que determina las "asignaciones" para el día a día, pero estas son producto de una adecuada planificación, en donde vemos intervenir los conceptos de Debería (Should), Puede (Can), Hará (Will) e hizo (Did). Esto es así ya que el Last Planner indica lo que se Hará (Will), siendo esto ajustado por lo que se Debería (Should), y además considerando las restricciones que presenta el Puede (Can). De esta manera Ballard, presenta un esquema para entender la relación entre estas concepciones durante la planificación de asignaciones.

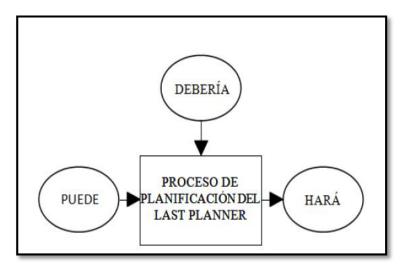


Gráfico No 05: La formación de asignaciones en el proceso de planificación del Last Planner

Fuente BALLARD G.

1.2.5 Pérdidas en los procesos de producción

Son todas las actividades que no agregan valor al proceso, hay 7 tipos básicos de desperdicio que se nombran a continuación:

Tipo 1: Pérdidas por defectos.

Tipo 2: Pérdidas por tiempos de espera.

Tipo 3: Pérdidas por transportes (acarreo)

Tipo 4: Pérdidas por movimiento de trabajadores.

Tipo 5: Pérdidas por inventarios.

Tipo 6: Pérdidas debidas a la sobreproducción.

Tipo 7: Pérdidas debidas a las etapas del proceso innecesarias.

Y estos se explican a continuación:

Tipo 1: Pérdidas por defectos

La forma más simple de desperdicio son los componentes o productos que no satisfacen las especificaciones.



Imagen No 01: Mal diseño y construcción por defectos de diseño en baño

Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo



Imagen No 02: Mal diseño y construcción por defectos de diseño en cocina Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo

Estos ejemplos pueden ser exagerados pero son cosas que se ve en planos que generan tiempos de espera en el proyecto y sucede cuando no se hace una buena compatibilización de planos antes de ejecutar la partida.

Tipo 2: Pérdidas por tiempos de espera

El tiempo no usado adecuadamente es un desperdicio, pues se incurre en el costo en salarios, costos fijos, tasas de interés, servicios básicos, etc. Cada minuto de cada día debiera usarse productivamente. Ohno (Ingeniero de Toyota) buscó las razones por las cuales las máquinas y operarios se sub utilizan y trató de solucionarlo.

Se busca mantenimiento preventivo, y la creación de flujos en el sistema productivo, razón a la cual una componente o producto se mueve a la siguiente etapa productiva.



Imagen No 03: Pérdida: Espera para vaciar por falta del mixer.Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo

Hay momentos en las cuales el personal está esperando, sea materiales, agregados etc, lo que hace que genere desperdicio de tiempo.

Tipo 3: Pérdidas por transportes (acarreo)

Elementos que se transportan significan un costo, incluso si es solo la energía (recursos) necesario para hacerlo, como por ejemplo, electricidad de un montacarga, o combustible de una excavadora o camión.

A ello se suma el incremento en inventario y el aumento en el tiempo de respuesta producto de incluir el transporte de las partes.

Manejar un proceso productivo con operaciones que se desarrollan a grandes distancias es mucho más complicado que cuando las operaciones están menos dispersas espacialmente.







Imagen No 04: Pérdida: Acarreo de materiales en obra.

Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo

Tipo 4: Pérdidas por movimiento de trabajadores

Trabajadores que gastan tiempo moviéndose por el sitio de construcción también constituyen una fuente de desperdicio. El tiempo que un operador de un equipo gasta yendo a buscar herramientas o accesorios podría utilizarse mejor si el sitio hubiera sido pensado de modo de tener todo a mano.





Imagen No 05: Pérdida: Movimiento de trabajadores del lugar de trabajo.

Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo

Tipo 5: Pérdidas por inventarios

Los inventarios usualmente esconden un problema y en la construcción, exponen a los insumos en progreso a daños si no se alcanza el estado final del producto. Pueden generar problemas en el flujo de caja debido a gastos en materiales aun innecesarios.



Imagen No 06: Pérdida: Gran cantidad de inventario genera pérdida de espacio y dinero.

Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo

Tipo 6: Pérdidas debidas a la sobreproducción

Un elemento clave es hacer y fabricar solo la cantidad requerida de cualquier componente o producto. Esto desafía el concepto occidental, con costos fijos de órdenes, tiempos de preparación y la necesidad de amortizar estos costos en grandes cantidades de unidades hechas. En la construcción además, sobreproducción puede significar alejarse de las actividades críticas o incurrir en problemas de flujo de caja.



Imagen No 07: Pérdida: Gran cantidad de producción de materiales innecesarios
Fuente: Fundamentos y principios LEAN – Mauricio Toledo

Tipo 7: Pérdidas debidas a las etapas del proceso innecesarias

Trabajar más duro de lo necesario podría ser la forma más obvia de desperdicio. Un principio básico es hacer sólo lo necesario, ni más ni menos. Un ejemplo sería el pintar la superficie del cielo de la losa, pese a que quedará cubierta con un cielo falso.

Las pérdidas en los procesos de producción están asociadas a todo lo que sea distinto de los recursos mínimos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto.

1.2.5 Medición de tiempos para la identificación de pérdidas

Koskela (1992), Poco tiempo después de la presentación del informe técnico del académico Finlandés se empezaron a realizar mediciones de los tiempos de trabajo en las actividades de construcción. El tiempo total para ejecutar una actividad ha sido clasificado de la siguiente manera por diferentes autores:

Tiempo Productivo (TP): Es el tiempo empleado en la producción de alguna unidad de construcción. El tiempo empleado en las conversiones, es decir en las actividades que agregan valor, las actividades por las que el cliente está pagando.



Imagen No 08: Tiempo Productivo – Vaciado de losa Fuente: Propia.

Tiempo Contributorio (TC): Es el tiempo empleado en las actividades de apoyo necesarias para ejecutar los trabajos que agregan valor. Los flujos necesarios como transporte, supervisión, etc., se consideran como trabajo contributorio.



Imagen No 09: Tiempo contributorio: Preparación de mezcla

Fuente: Propia

Tiempo No Contributorio (TNC): Es el tiempo empleado en cualquier otra actividad diferente a las de soporte o productivas. Las esperas, los reprocesos y demás se consideran como trabajo No Contributorio. Diferentes autores consideran el tiempo de descanso y de necesidades fisiológicas como tiempo no contributivo. Sin embargo, dichos tiempos, siempre y cuando se encuentren claramente establecidos, no deberían ser considerados dentro del tiempo total empleado en la producción de unidades de construcción.



Imagen No 10: Tiempo No Contributorio: Operador durmiendo Fuente: Propia.

A continuación se muestra el siguiente cuadro para mayor detalle.

Tabla 05: Trabajos Productivos, Contributorios y No Contributorios

TP	TC	TNC
Vaciar concreto	Tomar medidas	Descanso
Colocar cerámico	Corte de cerámicos	Viajes
Pintar fachada	Preparación de mezclas	Trabajos rehechos
Colocar cajas eléctricas	Transportar materiales	Tiempo ocioso

.Fuente: Libro Lean Construction de Koskela

NIVELES DE ACTIVIDAD GENERAL EN CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES T.P. 60% T.C. 25% T.N.C. 15% ÓPTIMO Teórico CHILE Serpell, 2002 T.C. 28% T.N.C. 25% CHILE Serpell, et ál., 1995 T.N.C. 23% COLOMBIA Botero, 2002 T.C. 36% T.N.C. 36% PERÚ Guío, et ál., 2000 T.N.C. 25% PERÚ Vásquez, et ál., 2005

Gráfico 06: Porcentajes de trabajos Productivos, Contributorios y No Contributorios en algunos países de Sudamérica

Fuente: Administración de operaciones de construcción

En el gráfico mostrado se compara el porcentaje óptimo de tiempo productivo, contributorio y no contributorio con los de Chile en 2 años, Colombia en un año y Perú en dos años, en esta tabla se nota la diferencia que hay en tiempo no contributorio de nuestro país con Colombia y Chile, esto debe reducirse hasta llegar al óptimo que es 15% y de esta manera

aumentar la producción gastando lo mismo, lo cual beneficiaría a todos los involucrados en el proyecto y así a todo el país.

1.2.6 Estado actual del problema

La filosofía Lean Construction ha sido implementada con éxito desde 1993. Algunos programas exitosos de mejoramiento de gestión en construcción han sido desarrollados en: Suecia, Finlandia, Dinamarca, Inglaterra, Estados Unidos, Chile, Brasil, Indonesia, Australia, Venezuela, Ecuador, Perú y Colombia. Actualmente varias compañías peruanas están capacitando al personal en Lean Construction.

A nivel internacional existen dos organizaciones de apoyo, una de ellas es el Lean Construction Institute, fue fundado en agosto de 1997 por Glenn Ballard y Greg Howell como una entidad sin ánimo de lucro. El propósito del Lean Construction Institute es reformar la forma de gestionar la producción en el sector de la construcción y otra es el Internaciotal Group for Lean Construction, fundado en 1993 por una cadena de profesionales e investigadores del sector de la construcción. Desde el año 1993, el International Group for Lean Construction organiza conferencias anuales sobre los avances en la filosofía Lean Construction.

1.3 Definición de términos

Buffers

Debido a la gran variabilidad presente en la construcción, los buffers son los "colchones" que se planifican para que ante cualquier eventualidad, este no nos genere perdidas.

Desperdicios

Desperdicio se define como cualquier pérdida producida por actividades que generan, directa o indirectamente, costos pero no adicionan valor alguno al producto desde el punto de vista del cliente final.

Proyecto

Según el PMBOK, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. A efectos de este texto, básicamente nos referimos a desarrollar un nuevo producto o servicio o construir un edificio, instalación o una infraestructura.

Rendimiento

Cantidad de recursos usados para realizar una unidad de producción.

Ejemplos teóricos:

- Una cuadrilla de encofradores de losa que al final de la obra utilizaron una cantidad de recursos de 6980 horas hombre, llegando a encofrar 14,540 m², con eso se tendría un rendimiento global (en el capitulo7 se define este término) de 0.48 hh/m².
- Una pareja de pintores de fachada que terminan de empastar la fachada de un edificio (360m²) en cinco días (85hh) tienen un rendimiento de 0.24hh/m².
- Una pareja de instaladores de piso laminado que avanzan un departamento (48m²) al día (17hh) tienen un rendimiento de 0.35hh/m².

Variabilidad

El diccionario define variabilidad como la capacidad de variar y en la construcción esta capacidad es muy grande, algunas causas que generan variabilidad son:

- Un operario de la cuadrilla de instalación de mayólica falto el día lunes
- La empresa de concreto premezclado llego una hora tarde a la obra
- Se malogró la mezcladora de concreto
- Paralización de obra por paro sindical
- Falta de materiales a tiempo para iniciar el trabajo
- Dimensiones distintas de alfeizar
- Edificio con irregularidad en planta

Es importante mencionar que existen variabilidades positivas y negativas, pero en la presente tesis, cuando se mencione el término "variabilidad" se hará mención a la variabilidad negativa. Mientras mayor sea la variabilidad en una obra, mayor será el impacto en la calidad, el presupuesto y en el tiempo de ejecución de la obra.

Velocidad

Cantidad de producción que se realiza en una unidad de tiempo.

Ejemplos:

- Una pareja de encofradores pueden llegar a encofrar todos los días 42.5m², con lo cual tendrían una velocidad de 42.5m²/ día.
- Una cuadrilla de vaciadores que vacían todos los días el mismo cubicaje de 34 m³, la cuadrilla tendría una velocidad de 34m²/día.
- Una máquina retroexcavadora que suele excavar y eliminar 10ml de cimiento corrido tiene una velocidad de 10ml/día. Si esta misma retroexcavadora trabaja cuatro horas al día entonces se puede hablar de una velocidad de 2.5ml/hora.

Conceptos varios

Filosofía Lean Construction

El grupo de Lean Construction Institute (LCI) en su visión general de Lean Project Management (LPM) propone el modelo de Lean Proyect Delivery System (LPDS) el cual está formado por cinco fases mostradas en la siguiente figura:

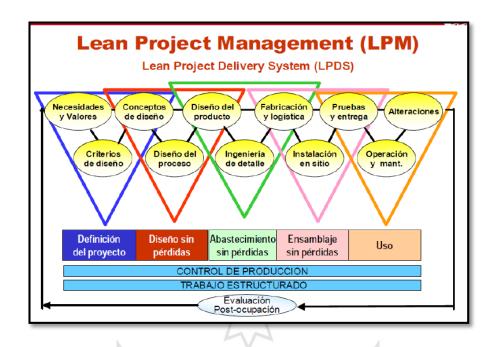


Gráfico No 07: Lean Project Delivery System (LPM)

Fuente: www.motiva.com.pe/Articulos

Dentro de estas cinco fases la parte de construcción o ensamblaje sin pérdidas es la que mueve más dinero y es la fase en estudio en la presente tesis. También es la fase en lo que se genera mayor cantidad de desperdicios

Modelo Clásico vs. Modelo Lean

El modelo clásico o de transformación es un modelo de conversión en el cual cada actividad (asentar ladrillo, vaciar concreto, colocar encofrado, etc.) es representado en un modelo de entrada-transformación-salida, en el cual la entrada es la materia prima y la salida es el producto final.



Gráfico No 08: Proceso de transformación tradicional

Fuente: Libro Lean Construction de Koskela

El modelo clásico se centra únicamente en conversiones, y no toma en cuenta los flujos que ocurren dentro del proceso de transformación como son movimientos, esperas e inspecciones. Por lo tanto, el modelo clásico no mide las perdidas, lo cual hace difícil encontrarlas y eliminarlas. De cierta forma, el modelo clásico muestra una idealización en el cual no existen actividades que no le agregan valor al cliente, pero en la realidad esta idealización nunca ocurre.

Por otro lado, el modelo Lean o modelo TFV (transformación-flujo-valor) es un modelo de flujos que considera actividades como inspecciones, transporte y esperas. Su objetivo es cuantificar dichas pérdidas para después eliminarlas. El modelo TFV busca reducir al máximo (si es posible eliminar) los tiempos No Contributorios (TNC), disminuir los Tiempos Contributorios (TC) y así aumentar el Tiempo Productivo (TP)



Gráfico No 09: Proceso de transformación flujo valor **Fuente**: Libro Lean Construction de Koskela

Ejemplo, si pensamos en asentar ladrillo tenemos:

1. Modelo clásico:

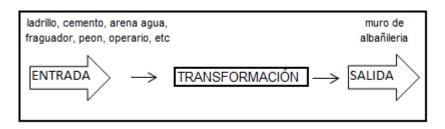


Gráfico No 10: Proceso de transformación clásico **Fuente**: Libro Lean Construction de Koskela

En este modelo se ve primero una entrada donde se encuentran todos los materiales y mano de obra (ladrillo, cemento, arena, agua, peón, operario,

etc) que ingresan juntos para generar una transformación y todos estos finalizan en un muro de albañilería (salida)

2. Modelo Lean:



Gráfico No 11: Proceso de transformación Lean **Fuente**: Libro Lean Construction de Koskela



CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Lean Project Delivery System (LPDS)

LPDS se define como un proceso colaborativo para la gestión integral del proyecto, a lo largo de todo el ciclo de vida de este. Se emplea un equipo en todo el proceso para alinear fines, recursos y restricciones. Se trata de un enfoque por etapas que comprende la definición del proyecto, el diseño, el suministro, el montaje o ejecución y el uso y mantenimiento posterior del edificio, instalaciones o infraestructura. En la presente tesis, como se mencionó anteriormente, solo nos centraremos en la etapa de construcción, es decir la etapa de "Ensamblaje Lean" y las herramientas que se usarán para el control de la producción son las siguientes:

2.1.1 Curvas de Productividad

La curva de productividad es una gráfica que permite observar de manera más clara los resultados que arroja el I.S.P. Se realiza una curva de productividad por partida. Por ejemplo, La curva de productividad de encofrado de losa, o curva de productividad de vaciado de muros. En el eje de las abscisas se coloca los días y en el eje de las ordenadas se coloca los rendimientos obtenidos en cada día. La fórmula del rendimiento es el siguiente:

$$Rendimiento = \frac{\text{Horas Hombre Usadas}}{\text{Avance de la Partida}}$$
.....fórmula 1

Por el contrario, si se presenta el siguiente gráfico en una actividad quiere decir que la producción está emporando y hay que empezar a realizar un seguimiento riguroso de dicha actividad.

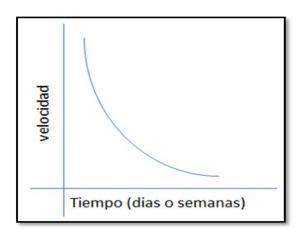




Gráfico No 12: Curvas de productividad en disminución **Fuente**: Libro Lean Construction de Koskela

Tener en consideración:

- Para un mejor análisis se recomienda usar 3 curvas: curva de rendimiento diario, curva de rendimiento del presupuesto y curva de rendimiento acumulado. A nosotros nos va a importar que la curva del rendimiento acumulado este por debajo del rendimiento del presupuesto debido a que esto significara que no nos estamos excediendo de los recursos que teníamos destinados inicialmente.
- La curva de productividad también puede usarse mostrando la velocidad (en vez del rendimiento) que van teniendo la cuadrilla día a día
- Cuando la actividad en estudio tiene muchos días en la cual está siendo realizada, se recomienda pasar la unidad de tiempo en las abscisas de día a semanas, así el gráfico se hace más fácil de mostrar, leer e interpretar A continuación, se presenta el gráfico que debería mostrarse en una obra si la actividad en estudio se encuentra en mejora:



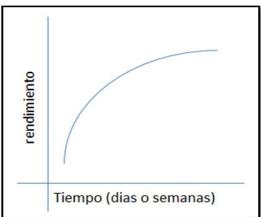


Gráfico No 13: Curvas de productividad en mejora **Fuente**: Libro Lean Construction de Koskela

2.1.2 Presupuesto de Obra

Para poder completar el I.S.P. se debe usar algunos datos obtenidos del presupuesto de obra, haciendo de este una especie de herramienta indirecta. El presupuesto de obra se usa para completar en el I.S.P. las columnas que indican el metrado y las horas hombre requeridas para cada actividad.

2.1.3 Sectorización

Es una división de la zona de trabajo en partes iguales. Aplicando el concepto de "divide y vencerás", se divide el plano en partes iguales donde cada una de las partes se le denomina sector o frente y será el avance diario para cada una de las actividades.

2.1.4 Nivel General de Actividad

El nivel general de actividad mide el porcentaje de los tres tipos de trabajo en el total de la obra. Para realizar un nivel general de actividad se debe recorrer el total de la obra en forma aleatoria; Cada vez que se observe a un obrero, se deberá apuntar si está realizando un TP, TC o TNC y apuntar que actividad específica es la que se encuentra realizando. La muestra se debe obtener de todas las actividades que se encuentran en marcha en la obra y de todos los obreros. Los resultados de las mediciones del nivel general de actividad muestran el nivel que se maneja en la obra y sirven para comparar

con los estándares nacionales e internacionales. También sirve para detectar cuáles son las principales pérdidas, cuantificarlas y eliminarlas.

2.1.5 Carta Balance

La Carta Balance es una herramienta que a partir de datos estadísticos, describe de forma detallada el proceso de una actividad para así buscar su optimización. En una Carta Balance se toma un intervalo de tiempo corto (cada uno o dos minutos) la actividad que está realizando cada obrero. Estas actividades son divididas en los tres tipos de trabajo TP, TC y TNC. A continuación se muestra un formato para llenar una Carta Balance en el cual el intervalo corto de tiempo corresponde a un minuto.



Tabla No 06: Formato de carta balance en blanco

					FC	RMAT	O DE 1	ГОМА	DE DATOS: CA	ARTA BALANCE Rev. 01-Ago-1											
PROYE	CTO:									ACTIVIDAD:		•									
MUESTI	READO	₹:								DESCRIPCIÓN:											
N° FORI	MATO:									FECHA:	HORA II	NICIO:									
					ME	DICION	IFS DE	CHAD	RILLA PARA C	CARTA BALANCE	•										
		I		I IV	I V	VI	VII	VIII	OBSERVACIONES	_											
1	· · ·	"	"	IV	V	VI	VII	VIII	OBSERVACIONES			_									
3										Clasi	ficación del		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
4 5											Actividad	Tipo de Recurso	Nombre / Código								
6 7										Recurso I Recurso II											
8										Recurso III Recurso IV											
10										Recurso V											
11 12										Recurso V Recurso V	I										
13 14										Recurso V	Ш										
15 16																					
17 18										Clasi	ficación del '	Trabajo:									
19																					
20 21										AB											
22 23						-															
24 25					ļ	ļ															
26										G											
27 28																					
29 30						-				~ J -											
31 32										L L											
33						-															
34 35					<u> </u>	<u> </u>															
36 37																					
38 39																					
40																					
<u> </u>		ı	T	8	1	1	1	8	TOTAL												
A B																					
C D	***************************************								000000000000000000000000000000000000000												
E F																					
G H			 			ļ															
I																					
J K																					
L M																					

Fuente: Inconstructora SAC

Tabla No 07: Formato de carta balance con datos

						FORM	АТО П	E TON	IA DE DATOS:	CARTA BALANCE	:		
PROYE	CTO:									ACTIVIDAD:	ENCOFRADO		
MUEST	READOF	₹:								DESCRIPCIÓN:			
N° FOR	MATO:	1								FECHA:	HORA IN	ICIO:	09:00 a.m.
						N	MEDICI	ONES	DE CUADRILLA	A PARA CARTA BA	ALANCE		
	CICI	LO 1	CIC	LO 2									
	I T	II T	III T	IV T	V	VI	VII	VIII	OBSERVACIONES		Ciclos: 2	Medidas	: 40
2	S T	S	S T	S						Cla	sificación del R	ecurso:	
4	Т	AP	Т	Н							Actividad	Tipo de	
5 6	C A	C AP	C A	C H						Recurso I	Encofrado	Recurso MO	Martonio Quispe De la Cruz
	A H	AP H	A A	H T						Recurso III	Encofrado Encofrado	MO MO	Wilmer Gordillo José Velasco Aguilar
9	Α	Н	Т	Α						Recurso IV	Encofrado	MO	José Sandoval
10 11	T A	H T	E C	T A						Recurso V Recurso VI			
12 13	T AP	T T	AP A	A T						Recurso VI Recurso VI			
14 15	A	AP AP	A A	AP T							-	-	
16	Α	AP	Т	Н					***************************************				
17 18	C AP	H C	A	T H					***************************************	Cla	sificación del T	rabajo:	
19 20	C A	AP AP	C A	AP A						ΔΡ	Apoyo		
21	Т	AP	Т	Н						Т	Transporte		
22 23	C A	C AP	C A	C H					••••••••••••		Espera Colocación		
24 25	A H	AP H	A A	H T							Segregación Trazo		
26 27	Α	Н	T E	A						н	Habilitación		
28	T A	H T	С	Α						L	Asegurado Liberación		
29 30	T AP	T T	AP A	A T						OT I	Otros Información		
31 32	A A	AP AP	A A	AP T						V	Verificación		
33	Α	AP	Т	Н									
34 35	C AP	H C	A A	T H									
36 37	C A	AP AP	C A	AP A					••••••••••••••				
38 39	V	V	V	V									
40	Ĺ	Ė	Ĺ	L									
I									TOTAL				
AP	8	16 8	7	4 11	0	0	0	0	26 34				
E	0 6	0	2 6	0	0	0	0	0	2 18				
S	1 0	1	0	0	0	0	0	0	2				
Н	2	8	0	8	0	0	0	0	18				
A L	16 1	1	16 1	8	0	0	0	0	40				
ОТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
V	1	1	1	1	0								
Ш	40	40	36	36	0	0	0	0	152				
AP	1 10%	II 40%	III 6%	IV 11%	V	VI	VII	VIII					
T	20%	20% 0%	19% 6%	31% 0%									
С	15%	10%	17%	6%									
S	3% 0%	3% 0%	0% 0%	0% 0%									
Н	5%	20%	0%	22%									
A L	40% 3%	0% 3%	44% 3%	22% 3%									
ОТ	0% 3%	0% 3%	0% 3%	0% 3%									
V	3%	3%	3%	3%									

Fuente: Inconstructora SAC

2.1.6 Informe semanal de producción (I.S.P)

Junto con las actividades diarias a realizar se entrega al capataz una relación con todos los integrantes de su cuadrilla, para cada trabajador deberá escribir la actividad que han estado realizando, y las horas que le ha tomado realizar dicha actividad. Cabe mencionar también, que para tener un mayor control de la cuadrilla se entrega el tareo llenado con valores teóricos de avance de actividad, vale decir metrado. El capataz colocara a un costado los valores reales en campo. Estos cambios son normalmente aceptados, debido a la gran variabilidad que siempre hay en actividades de construcción.

2.2 Last planner system o el último planificador

La metodología que se usó para la implementación del Last Planner System en la obra en estudio, se basó en los *paper* presentados en los congresos anuales del IGLC (International Group Lean Construction) y estos son:

2.2.1 Programación maestra

Esta programación marca los hitos de la programación de la obra. Por lo cual no debe ser una programación muy detallada. En algunas empresas aún se usa el diagrama de Gantt que muestra un cronograma muy detallado de las actividades que se van a realizar día a día desde el día que se empieza las obras provisionales hasta la entrega final del último departamento del proyecto. Pero debido a la gran variabilidad que hay en obra, muchas veces este diagrama al final de la obra termina siendo un papel colgado en la oficina que nadie toma en cuenta para programar. Es por eso que la programación maestra no debe ser muy detallada, sino más bien marcar fechas tentativas como comienzo de excavación, fin del casco, etc. El Dr. Glenn Ballard (co-fundador y director de la investigación del Lean Construction Institute) mencionó en la conferencia de IGLC número 19 llevada a cabo en lima, Perú lo siguiente: "todos los planeamientos son pronósticos, y todos los pronósticos están errados. Mientras más larga la predicción, mas errada estará. Mientas más detallada la predicción, mas errada estará" (Ballard, 2000)

2.2.2 Look Ahead

Es un cronograma de ejecución a mediano plazo (suele estar entre 3 a 6 semanas). Se parte de la programación maestra, haciendo algunos cambios al cronograma debido a que el look ahead es mucho más detallado.

2.2.3 Programación Semanal

Es un cronograma tentativo donde se muestra las actividades que se van a realizar en la semana. Se supone que todas las actividades mostradas no deben de tener restricciones para su realización. Para realizar la programación semanal se debe tener en cuenta la programación de las siguientes cuatro semanas (look ahead).

2.2.4 Programación Diaria (Parte Diario)

Conocido como el tareo, es un documento que se entrega todos los días al responsable de cada cuadrilla. Dicho documento muestra en forma clara las actividades a realizar durante el día, la idea es formalizar el pedido del ingeniero de campo en cuanto a las actividades a realizar. En algunas empresas el documento entregado al capataz para realizar las labores diarias tiendan más a confundirlo, por lo tanto se debería tratar de que el documento sea lo más claro posible (con gráficos y colores) para ayudar a reforzar lo dicho por el ingeniero de producción, mas no contradecirlo o confundir más a la persona que recibe el tareo. La idea de presentar un documento claro y sencillo es basada en una recomendación del L.C.I. (Lean Construccion Institute) que sugiere la minimización de iteraciones negativa.

Para realizar la programación diaria se debe tener en cuenta la programación semanal. Es aquí donde pueden ser incluidas actividades de "último minuto" como por ejemplo:

- Apoyo a cuadrilla de excavación por retraso imprevisto (mayor profundidad de cimentación que la esperada).
- Reparación de cerco perimétrico que fue destruido por camión de cisterna de agua.
- Simulacro de sismo en el que participe el total de trabajadores de la obra.

Limpieza y mantenimiento de encofrado.

A manera de resumen, hasta ahora se ha mencionado herramientas únicamente de programación de obra. Primero la programación maestra que muestra hitos en la programación. Después el Look Ahead, que es una programación detallada a mediano plazo y por ultimo programación semanal y diaria que son un fragmento de el Look Ahead.

2.2.5 Análisis de Restricciones

Teniendo como base el Look Ahead, se hace un análisis de todas las partidas que se deberían realizar en las siguientes cuatro semanas según la programación. Hay que pensar en todo lo que se necesita para que la actividad se pueda realizar sin ninguna restricción. En el formato de análisis de restricciones se escribe también la fecha límite en la cual se tiene que levantar la restricción y el responsable o responsables de levantarla. El plazo no es necesariamente cuatro semanas, la idea es tener un tiempo de anticipación al cronograma para levantar las restricciones. El tiempo suele variar entre 3 y 6 semanas.

2.2.6 Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)

Es el número total de tareas programadas completadas entre el número total de tareas programadas expresado en porcentaje. Las tareas programadas se toman del Look Ahead.

$$PPC = \frac{\text{Numero de tareas programadas completas}}{\text{Numero de tareas programadas}} \%.....$$
formula 2

El PPC es un análisis de confiabilidad, no busca medir el avance sino la efectividad del sistema de programación.

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Alcance

La descripción del proyecto en el cual se realizó el estudio de la presente tesis es el "Condominio Casa Club Recrea-El Agustino - primera etapa". Las partidas analizadas son referentes a la parte de la sub estructura de la obra (relleno, sótanos, estacionamientos, cisternas y cuarto de bombas) las cuales fueron estudiadas en el periodo entre los meses julio hasta noviembre del 2013.

Empresa ejecutora: Inconstructora S.A.C.

Datos generales:

- Ubicación: Av. Los Nogales N°251 El Agustino



Imagen No 11: Vista de la obra de18 Torres

Fuente: Expediente de obra

- Área de terreno: El proyecto cuenta con un área de 55, 000 m², del cual se tuvo que ceder el 57.8% por concepto de habilitación urbana, contando al final con una área útil de 31,791.24 m²
 - Descripción General: El proyecto trata de un condominio

conformado por 18 edificios de veinte pisos, departamentos de 58 m², 68 m² y 77m², también cuenta con SUM (zona de uso múltiple) de 4 niveles y un Hall de, una zona de comercio, una losa multideportiva, piscinas zona de parrillas, área verde y pistas.

2.3 Descripción de la empresa

Inconstructora es el brazo constructor de Ingroup. Inició sus actividades en el 2008 con la edificación de viviendas de interés social y luego incursionó en la construcción de importantes proyectos residenciales, empresariales y comerciales en la ciudad de Lima. Hasta el momento Inconstructora lleva más de 384,043.76 m² construidos en el mercado y pronto empezará a dar servicios de construcción a terceros.

Esta empresa realiza sus proyectos teniendo como base tres pilares: Producción, Calidad y Seguridad. Cada pilar toma mediciones de su especialidad para identificar y solucionar los problemas presentados en obra. Estos problemas (generados básicamente por la variabilidad en la construcción) son identificados, corregidos y transmitidos en reuniones semanales a todo el staff técnico de la obra con la finalidad de integrar a todo el equipo técnico a los principales cambios que suceden durante la obra. De esta manera se logra obtener una mejora continua Producción de la obra.

El frente de producción diario es de seis departamentos, aplicado a la gran mayoría de los procesos constructivos. Los frentes de trabajo se realizan siguiendo una línea de producción, cada cuadrilla tiene una labor que se repite cada día, de forma repetitiva. Debido al gran volumen de la obra, las cuadrillas llegan a especializarse en su labor; Esa especialización se mostrará más adelante en la curva de aprendizaje. Se programan las cuadrillas para que una esté detrás de la otra. Los obreros tienen muy en claro que un día de atraso en su trabajo genera un día de atraso de todos los trabajos que vienen detrás y por lo tanto un día de atraso en la entrega final de obra.

Las principales tecnologías e insumos aplicados en la obra son las siguientes:

- Encofrado metálico FORZA
- Encofrado PERI y ULMA
- Acero corrugado ACEROS AREQUIPA y SIDER PERU
- Concreto premezclado UNICON y MIXERCON
- Retroexcavadora
- Cargador frontal propio
- Minicargador propio
- 3 Torre grúa propias y 3 elevadores
- Planta dosificadora de concreto y bomba estacionaria de concreto

3.3 Descripción ingenieril

La estructura de los departamentos está conformada por muros íntegramente de concreto, conocido como muros de ductilidad limitada. Los edificios son de veinte pisos. Los siete primeros pisos (f´c 210kg/cm²) cuentan con muros de 25cm y 20cm de espesor y doble malla con estribos en los bordes de la placa, del octavo al piso trece (f´c 210kg/cm²) son muros de 25cm y 15cm de espesor con doble malla y acero vertical de mayor área en los extremos de los muros para ayudar al confinamiento de muros y del piso catorce al veinte los muros disminuyen a 20cm y 10cm. La losa es maciza con 10cm, 15cm y 20 de espesor y doble malla de acero.

La estructura de los sótanos es porticada con (f´c 210kg/cm²) y (f´c 280kg/cm²) en muros colindantes con terreno natural.

Debido al mal terreno en donde se encuentra situado el proyecto, se tuvo que colocar concreto de relleno debajo de la cimentación de los edificios. Al lado de este relleno se ubican los sótanos que constan de 4 niveles de estacionamientos (1661 parqueaderos) y un quinto nivel de cisternas y cuarto de bombas.



Imagen No 12: Prototipo de Obra finalizada

Fuente: Fuente: planos de la obra

3.4 Organigrama

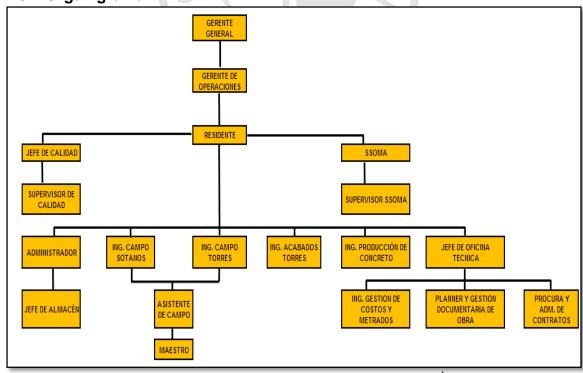


Gráfico N° 14: Organigrama de los Responsables de Área

Fuente: Propio

3.4 Cargos y responsabilidades

Todos los miembros del staff y los trabajadores de obra trabajan bajo el siguiente lineamiento jerárquico; por ello se detallará las funciones más generales de cada cargo según el siguiente organigrama:

a) Gerente de Proyecto

- Velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Mantener la comunicación entre la obra y la oficina central.
- Mantener y liderar las relaciones contractuales con el cliente, realizando una adecuada gestión técnica y comercial.
- Planificar, asignar recursos, definir las metas y objetivos para la ejecución del proyecto.
- Implementar los controles necesarios para minimizar desviaciones económicas de obra, haciendo su seguimiento y permanente control.
- Asegurar el cumplimiento de los objetivos planificados a través de acciones de control.

b) Ingeniero Residente

- Controlar y velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Programar, planificar y controlar en detalle la ejecución de la obra.
- Implementar la excelencia operacional, con el control de costos, productividad y control de pérdidas de obra, tanto propios como subcontratos.
- Cumplir y hacer cumplir los procedimientos internos de la empresa.

c) Ingeniero de Campo

- Controlar y velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Planificar y coordinar en detalle los recursos necesarios para el

- cumplimiento de los objetivos del contrato.
- Controlar los protocolos de las inspecciones, pruebas o ensayos realizados en campo.
- Realizar el control de calidad de los trabajos, en las obras.
- Proponer, implementar y evaluar acciones correctivas, preventivas y de mejora e informar el resultado de éstas.
- Controlar las pérdidas de materiales definidas claves para la obra e informarlo a oficina técnica.
- Realizar el control en campo de los subcontratos.
- Colaborar con las auditorías o inspecciones, así como realizar y controlar las correcciones que le sean solicitadas.
- Dar las facilidades para la capacitación del personal.
- Realizar el levantamiento de observaciones de obra generadas por el cliente para la recepción final de la obra.

d) Ingeniero de Oficina Técnica

- Controlar y velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Establecer e implementar los métodos de control del proyecto.
- Implementar y actualizar la programación y el control de avance de la obra, el control de costo de la obra, el control de pérdidas de recursos y horas hombre y el control de los subcontratos.
- Dar cumplimiento a lo solicitado en el contrato para cumplir con los aspectos comerciales y técnicos.
- Controlar el proyecto en base a su programación, chequeando recursos avances, rutas críticas y desviaciones que se presenten.
- Preparar presupuestos de trabajos adicionales o modificaciones.
- Ejecutar los metrados del proyecto y solicitar la compra de los materiales incorporados.
- Gestionar y entregar al cliente los planos As built.
- Implementar archivo técnico.
- Emitir valorizaciones y controlar los avances financieros.

e) Administrador

- Velar por el cumplimiento de los procedimientos administrativos y asesorar al personal sobre su correcta utilización.
- Velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de
- Calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Manejar y llevar al día los expedientes de Ingreso de Personal de Obra (Tareos, ficha de ingreso, exámenes médicos, Pólizas SCTR, Boletas de pago por semana).
- Planificar, administrar y controlar los gastos de la obra y los movimientos monetarios relacionados con gastos menores.

f) Encargado de Almacén

- Coordinar con el abastecimiento, el retiro de insumos y/o el despacho con el proveedor según lo acordado en la orden de compra.
- Controlar el stock de materiales en obra.
- Mantener los almacenes y sitios de acopio seguro, de acuerdo a las exigencias de prevención de riesgos y medio ambiente.
- Establecer el stock crítico al residente de obra.
- Recepcionar materiales y verificar sus cantidades, plazos de entrega y especificaciones técnicas.
- Participar en la planificación de la solicitud de insumos en conjunto con el residente de obra y jefe de campo, según las características del proyecto y las necesidades del programa de construcción.
- Generar informes periódicos sobre el estado del almacén.
- Mantener información relevante de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de todos los productos peligrosos almacenados.
- Velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en campo.
- Cumplir con lo establecido en el Manual de Abastecimiento de la empresa.

CAPÍTULO IV PRUEBAS Y RESULTADOS

En el presente capitulo se mostrarán los resultados obtenidos mediante el uso de las herramientas del Lean Construction (sectorización, programación maestra, tareo diario, Look ahead, análisis de restricciones, porcentaje de plan cumplido, presupuesto de obra, ISP y cartas balance) y el impacto que estas generan referente al costo y al tiempo de ejecución, es decir, la programación.

4.1 Sectorización

Se realizaron la sectorización de cimentación, cisternas, sótanos y vaciado de relleno fluido de la siguiente manera:

4.1.1 Sectorización de cimentación:

Gráfico No 15: Sectorización de cimentación de sótanos

Fuente: propia

La estructura de sótanos se sectorizó en 20 sectores, en 2 sub etapas, la primera de 12 y la segunda de 8, luego la sub etapa 1 se dividió en dos frentes de trabajo, Frente 1 y Frente 2, estos dos frentes se trabajarían en paralelo con metrados similares para homogenizar los rendimientos acostumbrando al trabajador a realizar el mismo tipo de trabajo casi todos los días.

Tabla No 08: Metrado de encofrado y concreto con sectorizaciones similares - cimentación

DESCRIPCION		SECTOR	ENC. VERTICAL	CONCRETO (m3 C. VERTICAL cimiento y zapata
		S1c	139	49
	Frente 1	S2c	134	47
		S3c	129	45
		S4c	128	45
	Frente 2	S5c	133	46
Cimentación		S6c	129	45
Sub etapa 1		S7c	132	45
	Frente 1	S8c	130	45
		S9c	128	45
		S10c	125	44
	Frente 2	S11c	135	47
		S12c	138	48

Fuente: propia

En las imágenes mostradas anteriormente se aprecia la sectorización con metrado de encofrado y concreto de la cimentación con valores similares para que el personal produzca diariamente casi el mismo metrado y así acostumbrar al personal que todos los días son iguales porque hay vaciado de concreto diario y su rendimiento se incremente.

4.1.2 Sectorización de cisternas

A continuación, se observa el metrado de encofrado en m² y de concreto en m³ en vertical y horizontal de cada uno, con cantidades promedio para que el trabajo diario sea parecido.

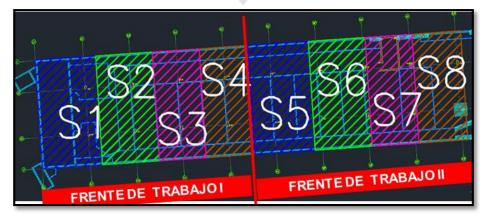


Gráfico No 16: Sectorización de cisternas (nivel sótano 5)

Fuente: propia

Tabla No 09: Metrado de encofrado y concreto con sectorización similar - cisterna

			ENCC	FRADO (m2)	CONCRETO (m3)					
DESCRIPCION		SECTOR	ENC. VERTICAL	ENC. HO	RIZONTAL	C. VERTICAL	C.HORIZONTAL			
			COL Y PLACAS	VIGAS	LOSA					
		S1	220		139	25	28			
	Frente 1	S2	218		124	27	25			
		S3	233		139	29	28			
Cisternas		S4	231		140	29	28			
Cisternas		S5	226		139	28	28			
	Frente 2	S6	220		140	28	28			
	Frente 2	S7	220		135	28	27			
		S8	215		122	27	24			

Fuente: propia

4.1.3 Sectorización de Sótanos

A continuación, se observa el metrado de encofrado en m² y de concreto en m³ en vertical y horizontal de cada uno, con cantidades promedio para que el trabajo diario sea parecido.



Gráfico No 17: Sectorización de sótanos (4 niveles en 10 sectores c/u)

Fuente: propia

Tabla No 10: Metrado de encofrado y concreto con sectorización similar - sótanos

			ENCC	FRADO (m2)	CONCRETO (m3)					
DESCRIPCION		SECTOR	ENC. VERTICAL	ENC. HOR	RIZONTAL	C. VERTICAL	C.HORIZONTAL			
			COL Y PLACAS	VIGAS	LOSA					
		S1	173	53	233	22	55			
		S2	171	52	238	21	56			
	Frente 1	S3	197	55	240	25	57			
		S4	204	52	247	26	58			
Sotano 4		S5	198	65	250	25	60			
30ta110 4		S6	186	55	238	23	56			
		S7	167	59	227	21	55			
	Frente 2	S8	192	65	249	24	60			
		S9	172	69	271	21	65			
		S10	186	67	268	23	64			

Fuente: propia

a) Sectorización de vaciado de concreto fluido

Esta sectorización se realizó con el fin de vaciar concreto fluido todos los días con un volumen similar, aproximadamente 160 m³ por turno, teniendo dos turnos que producen un total de 320 m³ por día, en el gráfico se muestra la sectorización.

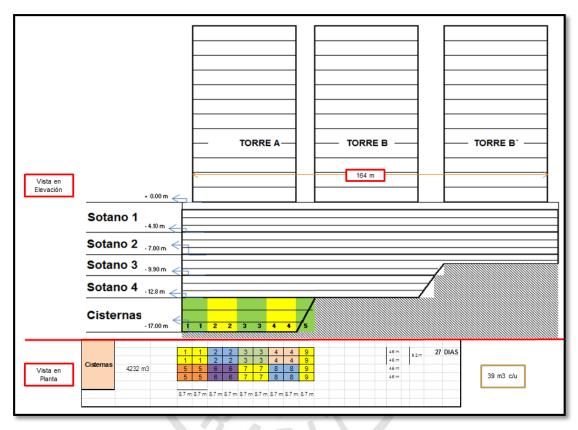


Gráfico No 18: Sectorización de vaciado de concreto fluido

Fuente: propia

4.2 Programación maestra

A continuación, se presentara la programación maestra de estructuras de sótanos comenzando en Julio 2013 y terminando en noviembre del 2013.

Tabla No 11: Programación Maestra por semanas

inconstructora®						PROGRAMACION MAESTRA SEMANAL																				
LEYENDA																										
	EXCAVACION						JULIO				AGO	OSTO			SETIE	MBRE			С	CTUB	RE			NOVIE	MBRE	<u>:</u>
	ACERO						_	1	T							1					1	,		ı		
	ENCOFRADO				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
	CONCRETO				L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	DOSIFICADOR	A N°01																								
	DOSIFICADOR	4 N°02																								
	•	•	HITOS DEL CLIENTE	und			,	8	3			1	я	ļ	,	,	1				,			,		-
	_		Excavacion	m2																						
	GO	CION	Solado e=0.10m	m2																						
	A F	MA	Acero parrilla y zapata	kg																						
	CIMENTACION	CIMENTACION	Encofrado para cimentacion	m2																						1
			Concreto para cimientos	m3		1	†					†		***************************************	†								*************			†
			Acero	kg																						+
	₹	₹	Encofrado	m2							 			•				•					•			1
	CISTERNA	CISTERNA	Concreto	m3																						1
	CIS	.SIO	Relleno con Dosificadora N1	m3																			***************************************			1
			Relleno con Dosificadora N2	m3										*												
			Acero	kg																						
_		4 0	Encofrado	m2																						
REA		SOTANO 4	Concreto	m3																						
REC		SO	Relleno con Dosificadora N1	m3																						
NB.			Relleno con Dosificadora N2	m3																						
<u>_</u> C_			Acero	kg										***************************************												
CASA CLUB RECREA		0 3	Encofrado	m2										0,000,000									***************************************			ļ
J		SOTANO	Concreto	m3																						
	SC	SS	Relleno con Dosificadora N1	m3										•												ļ
	A N		Relleno con Dosificadora N2	m3																						<u> </u>
	SOTANOS		Acero	kg		ļ		ļ			ļ															ļ
		SOTANO 2	Encofrado	m2							ļ							w.co.co.co.co.co.co.co.co.co.co.co.co.co.								
		TAN	Concreto	m3							-															ļ
		S	Relleno con Dosificadora N1	m3						•	ļ			***************************************												-
			Relleno con Dosificadora N2	m3																						-
			Acero	kg		-	-	-												-						
		NO 1	Encofrado	m2				-			-	ļ		***************************************						-						
		SOTANO 1	Concreto	m3		-					-															
		Š	Relleno con Dosificadora N1	m3						•													•			-
	I	I	Relleno con Dosificadora N2	m3	1			l						1			9	1					l		1	1

Fuente: propia

4.3 Tareo diario

En el caso de la obra se entrega el tareo al siguiente personal:

- Topógrafo.
- Capataz concreto.
- Capataz carpintería.
- Capataz albañilería.
- Prevencionista de riesgos.
- Ingenieros.
- y/o cabezas de grupo

En el formato que se muestra a continuación se detalla la actividad o partida que el personal va a realizar en un día determinado, además se controla las horas hombre usadas para dichos trabajos y se cuantifica el avance diario. Al final del día, los encargados de cada grupo, responsables de llenar este formato, deben entregarlo con las mediciones reales obtenidos en campo para luego ser analizadas por el ingeniero de producción.

Este parte diario el ingeniero lo debe entregarlo un día antes alrededor de las 5:00pm con la finalidad de que todos se encuentren enterados de las actividades programadas.

Tabla No 12: Ejemplo de Tareo Diario con rendimientos

### ACTIVIDAD AREAZONA Personal Comp Exp VCast DCM Yal Cur Mension Urd Visis British House Rendered W NETTROD CALE #### Excavación para ducto de monosido							PL	ANIFI	CACIO	N DIAF	RIA:							AR	EA DE PRODU	CCIÓN
Excavación para ducto de monoxido SOTANOS RECERRA CHAVEZ, JAME PEON LINFE 150 1 150 40 m3 9.00 225 150 07-30 a 18:00 230 4.0																				
SOTANOS BECERRA CHAVEZ, JAME PEON IMPEZ 100 1 1 100 4.0 m3 900 225 1.00 07:30 a 18:00 2.00 4.0 III 2 vaciado do cimiento SOTANOS LAVADO AVIA, GUISTAVO WALTER OPERACONCRETO 3.00 23.0 m3 4.00 0.52 1.00 03:00 a 16:00 23.0 III 2 0 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	ITEM	ACTIVIDAD	AREA/ZONA	Personal	Categ.	Espc.	#Cuad	#Obr	Tot Obr	Metrado	Und	Velo	#hr/día	HH/un	#días	Horario			CAL	JSAS
SOTANOS BECERRA CHAVEZ, JAME PEON IMPEZ 100 1 1 100 4.0 m3 900 225 1.00 07:30 a 18:00 2.00 4.0 III 2 vaciado do cimiento SOTANOS LAVADO AVIA, GUISTAVO WALTER OPERACONCRETO 3.00 23.0 m3 4.00 0.52 1.00 03:00 a 16:00 23.0 III 2 0 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00																				
SOTANOS BECERRA CHAVEZ, JAME PEON EMPEZ 1.00 1 1.00 4.0 m3 9.00 2.25 1.00 07:30 a 18:00 2.30 4.0 1 2.0 2.0 1.00 07:30 a 18:00 2.30 4.0 1 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0	1	Excavación para ducto de monoxido																		
2 vaciado de cimiento SOTANOS LAVADO AVLA GUSTAVO WALTER OPERACONCRETO 3.00 23.0 m3 4.00 0.52 1.00 13:00 a 16:00 23.0 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERALBAÑALERA REYES ANASTACIO, RDER MUSCUNE OPERACONCRETO 3.00 166.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107.0 107.0 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANERO 3.00 166.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107.0 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANERO 3.00 166.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107.0 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANERO 3.00 166.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107.0 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANERO 3.00 166.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107.0 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANALERA 3.00 0.00 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANALERA 3.00 0.00 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANALERA 3.00 0.00 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERACIDANALERA 3.00 Nerro CAUSPE, DANEL CLAUDIO OPERAC																				
SOTANOS LAVADO AVILA GUSTAVO WALTER MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO OPERA ALBANILERIA REYES ANASTACO, RIDER MUSCUNE OPERA CONCRETO 3.00 23.0 m3 4.00 0.52 1.00 13:00 a 16:00 23.0 3. Vaciado de losa de piso y scribado SOTANOS LAVADO AVILA GUSTAVO WALTER MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO OPERA CONCRETO SOTANOS LAVADO AVILA GUSTAVO WALTER OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO OPERA LBANILERIA REYES ANASTACO, RIDER MUSCUNE OPERA CONCRETO 4. ROSANO do viges FLORES FLORES, CRLANDO ROSARO PEON ESTRUCTURA GUTIERREZ PARDO, GODOFREDO OPERA LBANILERIA LAVADO AVILA GUSTAVO WALTER OPERA CONCRETO OPERA LBANILERIA OPERA CONCRETO OPER			SOTANOS	BECERRA CHAVEZ, JAIME	PEON	LIMPIE	1.00	1	1.00	4.0	m3		9.00	2.25	1.00	07:30 a 18:00	2.30	4.0		
SOTANOS LAVADO AVILA GUISTAVO WALTER MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO DEPER ALBARLERIA REYES ANASTACIO, RIDER MUSCLINE DEPER CONCRETO 3.00 23.0 m3 4.00 0.52 1.00 13:00 a 16:00 23.0 REYES ANASTACIO, RIDER MUSCLINE DEPER CONCRETO 3.00 16.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107:0 MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO DEPER ALBARLERIA REYES ANASTACIO, RIDER MUSCLINE DEPER CONCRETO DEPER ALBARLERIA REYES ANASTACIO, RIDER MUSCLINE DEPER CONCRETO DEPER ALBARLERIA GUTERREZ PARDO, GODOFREDO DEPER ALBARLERIA LAVADO AVILA QUISTAVO WALTER DEPER CONCRETO DEPER ALBARLERIA DEPER CONCRETO D								Α											•	•
MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA LABARILERIA REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE. OPERA CONCRETO SOTANOS LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA LABARILERIA MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERA LABARILERIA MENDOZA QUISPE MENDOZA	2	vaciado de cimiento			•															
MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERAL ABANLERIA REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE OPERAL CONCRETO SOTANOS SOTANOS LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERAL CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERAL CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO. OPERAL ALBANIELRIA MENDOZA QUISPE DANIEL CLAUDIO. OPERAL ALBANIELRIA MENDOZA QUISPE DANIEL CLAUDIO. OPERAL ALBANIELRIA MENDO			SOTANOS	I AVADO AVII A. GUSTAVO WAI TER	OPERA	CONCE	RFTO		3.00	23.0	m3		4.00	0.52	1.00	13:00 a 16:00		23.0		
3 vaciado de losa de piso y acabado SOTANOS LAVADO AVLA, GUSTAVO WALTER OPERACONORETO 3.00 106.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107.0					•		*****************				***************************************		***************************************	·	***************************************					***************************************
SOTANOS LAVADO AVLA, GUSTAVO WALTER OPERA CONCRETO 3.00 106.7 m2 4.50 0.13 1.00 16:30 a 21:00 107.0 MENDOZA OUISPE, DANIEL CILAUDIO OPERA CONCRETO 7 10.0 MENDOZA OUISPE, DANIEL CILAUDIO OPERA CONCRETO 7 1.00 MENDOZA OUISPE, DANIEL CILAUDIO 0PERA CONCRETO 7 1.00 ME				REYES ANASTACIO, RIDER MUSOLINE	OPERA	CONC	RETO													
SOTANOS LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER OPERA CONCRETO SOTANOS LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER OPERA CONCRETO FLORES FLORES, ORLANDO ROSARIO PEON ESTRUCTURA GUSTAVO WALTER OPERA ALBANILERIA SULLA SIMO, PERFECTO FROLTOUSO (PERFA ALBANILERIA DA LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER MENDOZA OUISPE, DANIEL CLAUDO REYER ALBANILERIA OPERA CONCRETO SULLA SIMO, PERFECTO FOR CONCRETO OPERA CONCRETO MENDOZA OLIVBE, DANIEL CLAUDO OPERA CONCRETO OPERA CONCRETO OPERA ALBANILERIA OPERA CONCRETO OPERA ALBANILERIA OPERA CONCRETO OPERA CO																				
MENDOZA QUISPE, DANEL CLAUDIO REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE PERA GONCRETO 4 Resane de vigas FLORES FLORES, ORLANDO ROSARO GUTIERREZ PARDO, GODOFREDO OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON, PERFECTO FRUCTUOSO OPERA ALBAÑILERIA LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER MENDOZA QUISPE, DANEL CLAUDIO OPERA CONCRETO REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE OPERA CONCRETO OPERA CONCRETO SOTANOS OCHOA ZARATE, EMILIO OPERA CONCRETO 1.00 T.00 Descanzo Obra Descanzo Obra Descanzo	3	vaciado de losa de piso y acabado																		
MENDOZA QUISPE, DANEL CLAUDIO REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE PERM GONCRETO 4 Resane de vigas FLORES FLORES, ORLANDO ROSARIO GUTTERREZ PARDO, GODOFREDO OPERA ALBAÑILERIA SULLA SMON, PERFECTO FRUCTUOS OPERA ALBAÑILERIA LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER MENDOZA QUISPE, DANEL CLAUDIO OPERA CONCRETO REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE OPERA CONCRETO SOTIANOS OCHOA ZARATE, EMILIO OPERA CONCRETO 1.00 T.30 a 12:00 40.0 MI 4.50 MI 4.			00741100	LAVADO AVIII A QUOTAVO MALTED	0050	001101			0.00	400.7	0		4.50	0.40	4.00	40.00 - 04.00		407.0		
## REYES ANASTACIO, RDER MUSOLINE OPERA CONCRETO			SOTANOS		•		******************		3.00	106.7	m2		4.50	0.13	1.00	16:30 a 21:00		107.0		
FLORES FLORES, ORLANDO ROSARIO PEON ESTRUCTURA 6.00 40.0 mi 4.50 0.68 1.00 07:30 a 12:00 40.0 40.0					·····					(0.4)	5)								•	•
FLORES FLORES, ORLANDO ROSARIO PEON ESTRUCTURA 6.00 40.0 ml 4.50 0.68 1.00 07:30 a 12:00 40.0 40.0																				
FLORES FLORES, ORLANDO ROSARIO PEON ESTRUCTURA 6.00 40.0 ml 4.50 0.68 1.00 07:30 a 12:00 40.0 40.0	Λ	Resane de vigas																		
GUTERREZ PARDO, GODOFREDO OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON, PERFECTO FRUCTUOS (OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON, PERFECTO FRUCTUOS (OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON, PERFECTO FRUCTUOS (OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON, PERFECTO SULLA SIMON, PERFECTO SULLA SIMON OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON OPERA ALBAÑILERIA SULLA SIMON OPERA CONCRETO SULLA SIMON OPERA CONCRETO OPERA CONCRET		Nesalle de Vigas																		
SULLA SMON, PERFECTO FRUCTUOSI OPERA ALBAÑILERIA LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER DERA CONCRETO MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO OPERA ALBAÑILERIA REYES ANASTACIO, RIDER MUSOLINE OPERA CONCRETO SOTANOS OCHOA ZARATE, EMILIO OPERA CONCRETO 1.00 T.00 T.30 a 18:00 OPERA OPERA OPERA CONCRETO OPERA C									6.00	40.0	ml		4.50	0.68	1.00	07:30 a 12:00		40.0		
LAVADO AVILA, GUSTAVO WALTER OPERA CONCRETO									Á		/			***************************************		***************************************			***************************************	a commence and the comm
MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO OPERA ALBAÑILERIA													***************************************	***************************************	***************************************					
SOTANOS OCHOA ZARATE, EMILIO OPERA CONCRETO 1.00 1.00 07:30 a 18:00				MENDOZA QUISPE, DANIEL CLAUDIO	OPER/	ALBAÑ	IILERIA													
SOTANOS OCHOA ZARATE, EMILIO OPERA CONCRETO 1.00 1.00 07:30 a 18:00 1.				REYES ANASTACIO, RIDER MUSOLINE	OPERA	CONC	RETO													
SOTANOS OCHOA ZARATE, EMILIO OPERA CONCRETO 1.00 1.00 07:30 a 18:00 1.																				
CARP ALB FIERR Total Obra Descanzo D	5	Dirección																		
CARP ALB FIERR Total Descanzo De			SOTANOS	OCHOA ZARATE EMILIO	OPERA	CONC] RETO		1.00		***************************************				1.00	07:30 a 18·00				
CA Descanzo OP 6 6			JOURNOS	OUT ION ZATATE, LIVILIO	OI LIV	CONC	LIU		1.50		***************************************			•		J. 100 a 10.00				
CA Descanzo OP 6 6								0455	ALE	FIEDS	T-4 ·					Ol				
							CA	CARP	ALB	FIERR	ı otal									
							OP OF		(8	6	5								
AY 2 2									2	2	2									

4.4 Look Ahead

El Look Ahead se realiza haciendo un corte en el cronograma programando las siguiente 3 ó 4 semanas.

Tabla No 13: Ejemplo de Look Ahead

													LOC																
										OOK			ANNI	NG -	DIA							_							
						.,	-	_		М	Oct M	tubre	v	-	-		8.0			.,	٠.	_				mbre			-
		14	15	16	17	18	19	D 20	21			24	25	26	D 27	28	M 29	30	31	1 1	2	D 3	4	M 5	M 6	7		S 9	10
	ACTIVIDAD		13	10	1,	10	15	20			23	24	23	20		20	23	30	31	_	_		-		Ū	,		الأما	10
																			\$	\$	3								
	VACIADO CON CONCRETO FLUIDO	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37
	Acero vertical			ļ																	<u></u>			ļ					
	IIEE IISS escarificado y limpieza		ļ																<u></u>	<u></u>			ļ	ļ	ļ			ļ	
	Encofrado vertical		ļ														<u> </u>				<u></u>		ļ		ļ	ļ		ļ	
8	Liberación de calidad y supervi			ļ																		ļ		ļ				ļ	
SOTAND4	Concreto vertical																				Į			ļ				ļ	
Ď	Encofrado horizontal	52		54	55							1 7								§	<u></u>		ļ					ļ	
•	Acero horizontal	51	52	•	54				ļ												ļ	ļ	ļ		ļ			ļ	
	Liberación H. de calidad y supervi	51		53	54	55														} }				ļ	<u></u>			ļ	
	Concreto horizontal	51	52	53	54	55													<u></u>	<u></u>				ļ				ļ	
																												<u> </u>	
	Acero vertical	51	52	53	54	55																ļ	ļ	ļ				ļ	
	IIEE IISS escarificado y limpieza		51	52	53	54	55	•	7377										<u></u>	<u></u>		Š	ļ	ļ	į			ļ	
	Encofrado vertical		51	52	53	54	55												<u></u>	<u></u>		Š	ļ		į			ļ	
33	Liberación de calidad y supervi		51	52	53	54	55											ļ						ļ					
SOTANOS	Concreto vertical		51	52	53	54	55											ļ	ļ	ļ				ļ				ļ	
B	Encofrado horizontal		ļ				51		52	53	54	55									<u></u>	\$			ļ	ļ		ļ	
0,	Acero horizontal								51	52	53	· <u></u>	55						ļ		<u></u>					ļ		ļ	
	Liberación H. de calidad y supervi			ļ					51	<u> </u>	<u> </u>	54	<u> </u>						<u></u>	<u></u>				ļ					
	Concreto horizontal			ļ					51	52	53	54	55							<u> </u>	ļ	ļ	ļ	ļ				ļ	
				<u> </u>													<u>!</u>		<u> </u>	<u> </u>			<u> </u>					L	
	Acero vertical								51	52	53	54	55						ļ					ļ				ļ	
	IIEE IISS escarificado y limpieza								30	51		53	54															<u>'</u>	
	Encofrado vertical		ļ							51	·	•	54								<u></u>	\$			ļ	ļ		ļ	
22	Liberación de calidad y supervi								61	51	52	53	54	55					<u> </u>	<u> </u>									
SOTANDS	Concreto vertical			ļ						51	52	53	54	55						<u></u>	ļ	ļ	ļ	ļ				ļ	
l B	Encofrado horizontal			<u> </u>					1	0 1	100			51		52	53	54	55										
•	Acero horizontal															51	52	53	54	55			ļ	ļ				ļ	
	Liberación H. de calidad y supervi		<u> </u>								Ц		-			51	52		54	55					<u> </u>			<u> </u>	
	Concreto horizontal			ļ												51	52	53	54	55				ļ				ļ	
				<u> </u>																				ļ					
	Acero vertical	.		ļ					ļ	ļ	ļ					51	·	53	54	55			ļ	ļ				ļ	
	IIEE IISS escarificado y limpieza	ļ		ļ													·····	52	Ę	§	55			ļ				ļ	
	Encofrado vertical		Ļ														51	52	53	54	55								
븀	Liberación de calidad y supervi				ļ				ļ									52					ļ		<u>.</u>			ļ	
SOTANOL	Concreto vertical	.		ļ						ļ							51	52	53	54	ş								
Ď	Encofrado horizontal	ļ		ļ													ļ				51		52	53					
91	Acero horizontal	ļ	Ļ																		ļ			52					
	Liberación H. de calidad y supervi		ļ		ļ																			52					
	Concreto horizontal	.		ļ					ļ	ļ	ļ						ļ						51	52	53	54	55		
		<u> </u>																	*						<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>	

4.5 Análisis de restricciones

Teniendo en cuenta el Look Ahead. Se muestra las restricciones que se tienen para dejar de cumplir con la programación:

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES N2 DESCRIPCIÓN FECHA FALTA Falta elimimar piedra y realizar excavación para cimentación 16/12/13 Falta elimimar piedra y realizar excavación para cimentación 16/12/13 x Falta elimimar piedra y realizar excavación para cimentación 16/12/13 P X Falta elimimar piedra y realizar excavación para cimentación 16/12/13 Falta elimimar piedra y realizar excavación para cimentación X 16/12/13 Falta elimimar piedra y realizar excavación para cimentación X 16/12/13 P Trabajo previo de desencofrado y limpieza 20/11/13 т Falta rotomartillo 20/11/13 Т X 21/11/13 Faita separadores Т Falta incrementar personal del contratista para colocación de tecnopo 23/11/13 Falta planos del techo del sotano 1 5/12/13 ж х 23/11/13 Maestro de obra Pendiente Jefe de campo Jefe de planta de concreto

Tabla No 14: Ejemplo de formato de Análisis de restricciones

Fuente: propia

En el análisis de restricciones mostrado existen de varios tipos como falta eliminar piedra y realizar excavación para cimentación, faltan herramientas y faltan planos del sótano 1, para poder continuar estos trabajos se debe hacer horas extras para hacer la excavación, comprar o reparar las herramientas faltantes y solicitar con una carta los planos del sótano 1, estas restricciones tienen una fecha de levantamiento y un responsable encargado de levantar la restricción, con este documento se puede tener la certeza de optimizar los trabajos diarios y poder cumplir al máximo el cronograma de obra.

En nuestro caso clasificaremos las restricciones según como se indica a continuación:

Tabla No 15: Clasificación de restricciones

Trabajo previo	Partidas antecesoras sin culminarse para la continuacion de los trabajos
Mano de obra	Cuadrillas sin la cantidad de obreros necesario
Material	requerimiento de material pendiente
Equipos y Herramientas	requerimiento de equipos y herramientas pendientes
Información	no se cuentan con detalles, sea planos, especificaciones, etc
Programación	no se cuenta o falta revision de programaciones
Espacio	no se cuenta con espacio fisico disponible para realizar los trabajos
Externo	agentes o motivos ajenos a la obra

Haciendo seguimiento continuo a las restricciones podemos obtener el gráfico donde se detalla la variación de estas a través del tiempo:

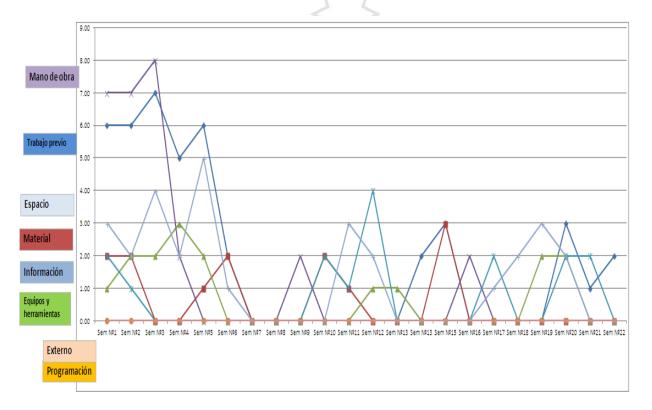


Grafico No 19: Variación de las restricciones de cada tipo a través del tiempo **Fuente**: propia

Cuantificando el total de restricciones por semana, se obtiene la siguiente curva:



Grafico No 20: Variación del número total de restricciones a través del tiempo **Fuente**: propia

4.6 Porcentaje de partidas cumplidas (PPC)

El porcentaje de plan cumplido es una manera de cuantificar la efectividad de la programación, y a su vez, encontrar las razones por las cuales no se ha podido cumplir la programación al 100%. El PPC se realiza todas las semanas, partiendo del Look Ahead se cuantifica cada actividad como una unidad. Si esta actividad fue hecha en el día programado, se coloca a su costado la unidad, si esta actividad no fue realizada se coloca el número cero, y en los comentarios se coloca la razón por la cual no se cumplió la actividad. Al final se puede sumar todas las tareas programadas y las realizadas, teniendo el PPC general de la semana. En el ejemplo puntual mostrado a continuación, el PPC es 82% porque no se pudo cumplir con algunas actividades por falta personal (mano de obra), viendo esto se tiene que dar solución a reclutar más personal para la siguiente semana y de esta manera poder llegar al 100% en la siguiente semana.

Para obtener el PPC se usara la siguiente fórmula

$$PPC = \frac{\text{Numero de tareas programadas completas}}{\text{Numero de tareas programadas}} \%$$

Tabla No 16: Ejemplo de formato de PPC

	L	М	М	J	٧	S	D				
	23	24	25	26	27	28	29				
ACTIVIDAD								Programadas	Cumplidas	%-PPC	ACI
Excavacion	S1	S2		S3	S4	S5		5	3	60%	No hay suficiente volquetes para elinar material, o
Perfilafo						ļ					
Falso cimiento y Sub zapata											
Perfilafo Falso cimiento y Sub zapata Acero parrilla y zapata Encofrado para cimentacion											
Encofrado para cimentacion								Α			
Concreto para cimientos								77			
Acero vertical	E Sot1	1						710	1	100%	Falta de personal (mano de obra de acero)
4 IIEE IISS escarificado y limpieza		E Sot	1					1	0	0%	Falta de personal (mano de obra de acero)
				E Sot1				1	0	0%	Falta de personal (mano de obra de acero)
Encofrado vertical Liberación de calidad y supervi				E Sot1				VEDIT	A 0	0%	Falta de personal (mano de obra de acero)
Concreto vertical				E Sot1				VEDI	- 0	0%	Falta de personal (mano de obra de acero)
Encofrado horizontal											
Acero vertical	S1	S2		S3	S 4	S 5		5	5	100%	Falta de personal (mano de obra de acero)
IIEE IISS escarificado y limpieza	S1	S2		S3	S4	S 5		5	5	100%	Falta de personal (mano de obra de acero)
Encofrado vertical	S1	S2		S3	S4	S 5		5	5	100%	Falta de personal (mano de obra de acero)
Liberación de calidad y supervi		S1		S2	S3	S4		4	4	100%	Falta de personal (mano de obra de acero)
Section 2 Concreto vertical		S1		S2	S3	54		4	4	100%	Falta de personal (mano de obra de acero)
Concreto vertical Encofrado horizontal											
Acero horizontal									4		
Liberación H. de calidad y supervi								7/101			
Concreto horizontal								ABI			
								33	27	82%	

Finalmente se obtuvo el PPC de todas las semanas en estudio, tanto semanal como acumulado, las cuales se muestran:

Tabla No 17: PPC hasta la semana Nº22

			JULI0				AGO	STO			SETIE	MBRE				OCTUBRE				NOVIE	MBRE	
	Sem N°1	Sem N°2	Sem Nº3	Sem Nº4	Sem N°5	Sem Nº6	Sem N°7	Sem Nº8	Sem Nº9	Sem Nº10	Sem №11	Sem Nº12	Sem Nº13	Sem Nº14	Sem Nº15	Sem Nº16	Sem Nº17	Sem Nº18	Sem Nº19	Sem N°20	Sem N°21	Sem Nº22
PPC Semanal (%)	25%	35%	45%	50%	55%	54%	65%	71%	20%	14%	33%	50%	52%	61%	68%	60%	74%	82%	85%	70%	80%	82%
PPC semanal acumulado (%)	25%	30%	38%	44%	49%	52%	58%	65%	42%	28%	31%	40%	46%	54%	61%	60%	67%	75%	80%	75%	77%	80%

Fuente: Propio

El gráfico muestra el comportamiento a través del tiempo del cumplimiento de las partidas

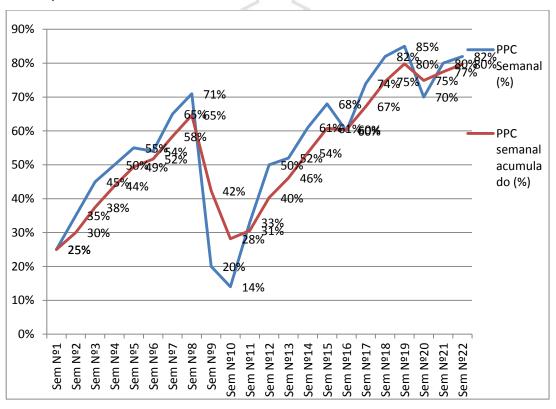


Grafico No 21: PPC a través del tiempo en estudio

4.7 Presupuesto de obra

A continuación se muestra el presupuesto de obra que incluye las partidas analizadas en nuestra investigación.

Tabla No 18: Presupuesto de Obra (1 de 2)

						MANO	D DE OBRA
						HH TOTAL	S/. TOTAL
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	HH TOTAL	S/.
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,631,610.69		
1.00	EXCAVACION MASIVA, MEJORAMIENTO DE SUELO Y ESTABILIZACION DE TALUD						
1.01	OBRAS PROVISIONALES						
1.01.01	Trazo y replanteo	glb	1.00	30,234.28	30,234.28	1,323.64	18,231.85
1.01.02	Instalacion de planta dosificadora	glb	1.00	44,585.29	44,585.29	130.91	1,791.63
1.02	EXCAVACION MASIVA						
1.02.01	Excavación Masiva (incluye eliminación)	m3	128,950.69	15.98	2,060,632.03	5,635.15	72,212.39
1.02.02	Perfilado y Compactado de la sub rasante o terreno natural	m2	10,066.00	3.09	31,103.94	1,493.79	19,226.06
1.03	MEJORAMIENTO DE SUELO	1	7				
1.03.01	Mejoramiento de suelo con relleno fluido f'c=20 kg/cm2	m3	39,022.48	94.99	3,706,745.38	56,118.23	438,222.45
1.03.02	Encofrado de relleno fluido	m2	3,815.03	25.71	98,084.42	4,508.60	66,228.92
1.04	SOSTENIMIENTO DE TALUD						
1.04.01	Anclajes para estabilizar talud	ml	2,733.00	447.98	1,224,329.34	99.48	2,077.08
1.04.02	Shotcrete=4" via humeda	m2	2,359.00	184.78	435,896.02	1,143.76	1,203.09
OBRAS PROV			_,		1,460,549,57		
2.00	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				-, ,		
2.01	OBRAS PRELIMINARES						
2.01.01	Movilización y Desmovilización de equipos y herramientas a obra	glb	1.00	35,037.31	35.037.31	23.64	327.49
2.01.02	Cerco perimétrico metálico h= 3.50, incluye refuerzos y puertas (Av. Nogales)	ml	221.24	366.79	81,148.62	804.50	11,807.58
2.01.03	Cerco provisional interno de madera para delimitacion de obra con Area de	ml	150.00	109.27	16.390.50	272.73	5.710.50
2.02	OBRAS PROVISIONALES	120	1 1	1			<u> </u>
2.02.01	Oficinas p/obra tipo Conteiner sobre estructura metálica: Supervisión, Residencia, O.T., Seguridad, Calidad, Administración, Sala de Reuniones y	m2	180.00	469.07	84,432.60	507.28	7,264.80
2.02.02	Estructura metálica para oficinas tipo Conteiner, incluye escalera y baranda	kg	5,000.00	5.62	28,100.00	266.50	3,500.00
2.02.03	Almacén tipo Conteiner + estructura liviana	m2	160.00	254.56	40,729.60	872.72	12,643.20
2.02.04	Comedor, vestuarios y SS.HH. de obra con estructura liviana	m2	180.00	222.27	40,008.60	1,472.74	21,339.00
2.02.05	Servicios higiénicos químicos de obra	mes	7.00	2,894.68	20,262.76	51.42	643.44
2.02.06	Red provisional de energía	mes	7.00	36,001.75	252,012.25	330.91	5,095.02
2.02.07	Tableros electricos provisionales x piso	glb	1.00	38,436.00	38,436.00	94.55	1,396.36
2.02.08	Red provisional de agua y desagüe	mes	7.00	4,392.77	30,749.39	157.82	2,190.86
2.02.09	Trazo y replanteo de obra	mes	7.00	5,278.44	36,949.08	1,170.91	16,051.63
2.02.10	Limpieza durante la obra	mes	7.00	1,848.97	12,942.79	717.82	8,965.83
2.02.11	Instalación de escaleras tipo acrow	und	2.00	25,622.27	51,244.54	90.18	1,185.28
2.02.12	Acarreo Interno de Materiales	mes	7.00	2,472.66	17,308.62	1,333.82	16,804.48
2.02.13	Transporte Vertical de Materiales	mes	7.00	70,362.09	492,534.63	12,828.07	211,798.65
2.02.14	Eliminación de excedentes y desechos de obra con cajas ecológicas	glb	1.00	48,110.91	48,110.91	8.00	105.63
2.02.15	Reparacion de veredas y pistas	glb	1.00	25,156.86	25,156.86	7.27	152.29
2.03	SEGURIDAD Y CALIDAD DE OBRA	-		.,			
2.03.01	Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente	glb	1.00	78,259.62	78,259.62	18.18	266.84
2.03.02	Calidad	glb	1.00	30,734.89	30,734,89	18.18	266.84

Tabla No 19: Presupuesto de Obra (2 de 2)

ECTDLICTUDA (7.526.270.40		
ESTRUCTURAS					7,526,279.10		
3.00	ESTRUCTURAS SOTANOS						
3.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
3.01.01 3.01.01.01	FALSAS ZAPATAS Concrete Cirlonno 1:10 + 20% piedra grando. Fee100 kg/cm3. Falcas Zapata	m3	187.94	142.56	26,792.73	526.23	7,006.40
3.01.02	Concreto Ciclopeo 1:10 + 30% piedra grande - f'c=100 kg/cm2 - Falsas Zapata LOSA DE PISO	1113	107.54	142.50	20,732.73	320.23	7,000.40
3.01.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	1,082.15	231.93	250,983.05	1,229.32	16,297.18
3.01.02.02	Encofrado de losa	ml	1,337.85	22.99	30,757.17	1,459.46	22,208.31
3.01.02.03	Curado con agua para estructura	m2	7,214.33	1.17	8,440.77	265.49	3,318.59
3.01.02.04	Junta de borde rellena con poliestireno expandido	ml	836.39	10.69	8,941.01	203.74	2,919.00
3.01.02.05	Junta de vaciado con masterfill 300MBT	ml	463.22	10.69	4,951.82	112.84	1,616.64
3.01.02.06	Junta de contracción(CORTE)	ml	5,281.29	5.30	27,990.84	966.48	14,417.92
03.01.03	ACABADO DE LOSA DE PISOS DE ESTACIONAMIENTO						
03.01.03.01	Acabado barrido de losa de pisos de estacionamiento	m2	22,862.00	9.97	227,934.14	14,300.18	201,871.46
3.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO TOTAL						
03.02.01	ZAPATAS						
03.02.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm² en Zapatas	m3	399.22	232.28	92,730.82	459.90	6,144.00
03.02.01.02	Acero f`y= 4200 kg/cm2	kg	10,276.21	3.06	31,445.20	491.20	7,193.35
03.02.01.03	Encofrado normal y desencofrado en Zapatas	m2	727.46	25.32	18,419.29	948.54	13,712.62
03.02.01.04	Curado con agua para estructura	m2	727.46	1.17	851.13	26.77	334.63
03.02.02	CIMIENTOS-DE MUROS						
01.02.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm² de cimientos muros	m3	546.99	231.93	126,863.39	621.38	8,237.67
01.02.02.02	Acero f`y= 4200 kg/cm2	kg	12,316.05	3.06	37,687.11	588.71	8,621.24
01.02.02.03	Encofrado normal y desencofrado en cimientos	m2	1,103.24	25.32	27,934.04	1,438.51	20,796.07
01.02.02.04	Curado con agua para estructura	m2	577.24	1.17	675.37	21.24	265.53
03.02.03	ELEMENTOS VERTICALES						
03.02.03.01	MURO ARMADO		>				
03.02.03.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	3,667.42	232.24	851,721.62	4,166.19	55,231.35
03.02.03.01.02	Encofrado y desencofrado de muro	m2	18,753.83	26.17	490,787.73	24,453.12	353,509.70
03.02.03.01.03	Acero f'y= 4200 kg/cm2	kg	254,524.05	3.06	778,843.59	12,166.25	178,166.84
03.02.03.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	15,593.83	1.17	18,244.78	573.85	7,173.16
03.02.03.02	COLUMNAS						
03.02.03.02.01	Concreto f'c= 210 Kg/cm2	m3	261.48	232.24	60,726.12	297.04	3,937.89
03.02.03.02.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	2,963.44	29.53	87,510.38	4,508.28	65,225.31
03.02.03.02.03	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	36,830.15	3.06	112,700.26	1,760.48	25,781.11
03.02.03.02.04	Curado de estructura	m2	2,963.44	1.17	3,467.22	109.05	1,363.18
03.02.04	ELEMENTOS HORIZONTALES						
03.02.04.01	VIGAS						
03.02.04.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en vigas.	m3	1,163.24	231.93	269,790.25	1,321.44	17,518.39
03.02.04.01.02	Encofrado normal y desencofrado en vigas	m2	8,152.60	31.62	257,785.21	13,530.05	195,662.40
03.02.04.01.03	Acero f`y= 4200 kg/cm2	kg	191,790.36	3.06	586,878.50	9,167.58	134,253.25
03.02.04.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	8,152.60	1.17	9,538.54	300.02	3,750.20
03.02.04.02	LOSAS ALIGERADAS ALITEC						
03.02.04.02.01	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	2,019.57	231.93	468,398.87	2,294.23	30,414.72
03.02.04.02.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	25,244.60	13.84	349,385.26	21,945.13	317,324.62
03.02.04.02.03	Viguetas Alitec	m2	25,244.60	48.66	1,228,402.24	14,828.68	197,412.77
03.02.04.02.04	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	109,531.23	3.06	335,165.56	5,235.59	76,671.86
03.02.04.02.05	Curado de estructura	m2	25,244.60	1.17	29,536.18	929.00	11,612.52
03.02.04.03	LOSAS MACIZAS				200.245.55	004.00	42.000 10
03.02.04.03.01	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	863.82	231.93	200,345.77	981.30	13,009.13
03.02.04.03.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	3,418.52	28.57	97,667.12	5,200.59	75,241.63
03.02.04.03.03	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	45,534.97	3.06	139,337.01	2,176.57	31,874.48
03.02.04.03.04	Curado de estructura	m2	2,698.52	1.17	3,157.27	99.31	1,241.32
03.02.04.04 03.02.04.04.01	ESCALERA Concrete fic=310 kg/cm² para occaleras	m-2	42.20	224.02	10,019.38	49.08	650.59
	Concreto f'c=210 kg/cm² para escaleras	m3	43.20	231.93			
03.02.04.04.02	Encofrado y desencofrado de escaleras Acero f`y= 4200 kg/cm2	m2	234.36	22.98	5,385.59 11,697.40	295.41 182.72	4,340.35 2,675.88
03.02.04.04.04		kg m2	3,822.68	3.06 1.17	274.20	8.62	2,675.88
03.02.04.04.04	Curado de estructura CISTERNA	m2	234.36	1.17	274.20	8.02	107.81
03.02.05	CISTERNA CISTERNA DOMESTICA Y CONTRAINCENDIO						
03.02.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm²	m3	926.50		0.00		
03.02.05.01.01	Encofrado y desencofrado de Cisterna	m2	3,720.28		0.00		
03.02.05.01.02	Acero f'y= 4200 kg/cm2	kg	60,703.57	3.06	185,752.92	2,901.63	42,492.50
03.02.05.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	3,720.28	1.17	4,352.73	136.91	1,711.33
03.02.05.01.04	Water Stop 9"	ml	370.50	16.22	6,009.51	74.10	1,222.65
03.02.03.01.03	πατα. 5.0μ 3		370.30	10.22	0,009.31	74.10	1,222.03
	TOTAL (S/.)				S/. 40,736,373.64	244,853.02	S/. 3,131,246.69
					J, . 40, / 30, J/ 3.04	244,655.02 HH	S/.
						1111	3/.

Se ha tomado el presupuesto de obra para poder indicar cuantas horas hombre tenemos para gastar, esto se obtiene multiplicando el metrado por las HH del análisis de precio unitario de cada partida, una vez obtenida esta cantidad total de horas hombre se juntan partidas comunes para controlarlos en un formato nuevo llamado ISP (informe de semanal de producción)

4.8 ISP (Informe Semanal de Producción)

A continuación se juntan las partidas del presupuesto anterior para el ISP:

Tabla No 20: Rendimientos del Presupuesto

	RESUMEN PARA EL ISP				
TAREO WEB	DESCRIPCION	Und	PI	РТО	
WED			METRADO	MO HH	S/.
	OBRAS PRELIMINARES				
001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1	23.6365	327.49
002	CERCO DE OBRA	ml	371.24	1,077.23	17,518.08
	7. 7				
	OBRAS PROVISIONALES				
001	TOPOGRAFIA	mes	7.00	1,170.91	16,051.63
002	ELECTRICO Y SANITARIO PERMANENTE DE OBRA	mes	7.00	583.27	8,682.24
003	LIMPIEZA DE OBRA	mes	7.00	725.82	9,071.44
004	ACARREO HORIZONTAL	mes	7.00	1,333.82	16,804.48
005	ACARREO VERTICAL	mes	7.00	12,828.07	211,798.65
006	VIGILANCIA	N			
007	OFICINA CONTEINER, DOSIFICADORA, BAÑO	m2	5,528.00	3,301.56	47,182.07
800	VARIOS ESCALERA ACROW Y REPARACION DE VEREDA	und	4.00	1,421.09	19,569.42
	SEGURIDAD Y CALIDAD				
001	SEGURIDAD	glb	1.00	18.18	266.84
002	CALIDAD	glb	1.00	18.18	266.84
	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6			
001	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	10,066.00	1,493.79	19,226.06
002	EXCAVACION LOCALIZADA				
003	EXCAVACION MASIVA	m3	128,950.69	5,635.15	72,212.39
	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES				
001	ANCLAJES PARA ESTABILIZAR TALUD	ml	2,733.00	99.48	2,077.08
002	SHOTHCRETE 4" VIA HUMEDA	m2	2,359.00	1,143.76	1,203.09

	ACUADETA GUIDI E		1	1	
	CONCRETO SIMPLE				
001	SOLADO	m2		0	0
002	CONCRETO FALSA ZAPATA	m3	187.94	526.23	7,006.40
003	CONCRETO VEREDAS Y RELLENOS (RELLENO FLUIDO	m3	39,022.48	56,118.23	438,222.45
	CONCRETO ARMADO				
001	CONCRETO VERTICAL	m3	3,928.90	4,463.23	59,169.23
002	CONCRETO HORIZONTAL	m3	6,118.19	6,956.65	92,271.68
003	CURADO	m2	67,126.66	2,470.26	30,878.26
004	ACABADO DE LOSA DE PISOS DE ESTACIONAMIENTO	m2	22,862.00	14,300.18	201,871.46
	ENCOFRADO				
001	ENCOFRADO VERTICAL	m2	21,717.27	28,961.40	418,735.01
002	ENCOFRADO DE VIGAS, ESCALERAS Y CIMENTACION	m2	14,032.69	20,721.12	300,740.36
003	ENCOFRADO LOSAS	m2	53,907.72	41,974.40	589,979.02
004	ENCOFRADO DE LOSA DE PISO	ml	1,337.85	1,459.46	22,208.31
	2 5				
	ACERO				
001	ACERO	kg	725,329.27	34,670.74	507,730.49
	VARIOS ESTRUCTURAS				
001	JUNTAS	ml	6,580.90	1,283.06	18,953.56
002	WATERSTOP	ml	370.50	74.10	1,222.65
	VARIOS		60		
001	SINDICATO	5-1	0	0	0
002	BOMBEROS DE CONCRETO		0	0	0
		7			
	00 7	1		244,853	3,131,247
			SOTANO	НН	S/.

De este cuadro podemos obtener los siguientes rendimientos de las partidas más relevantes:

• Partida: concreto vereda y rellenos (relleno fluido)

Metrado: 39022.42 m³
Parcial HH: 56118.23 HH
Rendimiento: 1.44 HH/m³

Se puede observar que para realizar el vaciado de 1 m³ de concreto vertical se necesita 1.44 HH según rendimientos del análisis de costo unitario.

Partida: Concreto vertical

Metrado: 3,928.90 m³ Parcial HH: 4,463.23 HH

Rendimiento: 1.14 HH/m³

Se puede observar que para realizar el vaciado de 1 m³ de concreto vertical se necesita 1.14 HH según rendimientos del análisis de costo unitario.

Partida: Concreto horizontal

Metrado: 6118.1 m³

Parcial HH: 6956.65 HH

Rendimiento: 1.14 HH/m³

Se puede observar que para realizar el vaciado de 1 m³ de concreto vertical se necesita 1.14 HH según rendimientos del análisis de costo unitario.

• Partida: Encofrado vertical

Metrado: 21,717.27 m³
Parcial HH: 28,961.40 HH

Rendimiento: 1.33 HH/m³

Se puede observar que para realizar el encofrado de 1 m² vertical se necesita 1.33 HH según rendimientos del análisis de costo unitario.

Partida: Encofrado horizontal

Metrado: 53907.72 m³
Parcial HH: 41974.4 HH
Rendimiento: 0.78 HH/m³

Se puede observar que para realizar el encofrado de 1 m² vertical se necesita 0.78 HH según rendimientos del análisis de costo unitario.

Partida: Acero

Metrado: 725,329.27 m³
Parcial HH: 34,670.74 HH
Rendimiento: 0.0478 HH/m³

Se puede observar que para realizar el armado de 1 kg de acero se necesita 0.0478 HH según rendimientos del análisis de costo unitario.

En conclusión, y para todas las partidas, se usaran dos valores: metrado y parcial HH. Con estos dos números se comenzara a realizar el Informe Semanal de Producción (I.S.P.). Estos rendimientos también nos servirán para el análisis de las curvas de productividad

A continuación se presenta el ISP con las partidas de control, descripción cantidad en metrado, cantidad en HH y el costo de cada uno de ellos con valores META (quiere decir con metrados de obra diferentes al presupuesto) para hacer seguimiento semana a semana de su rendimiento y mejora

continua:

Tabla No 21: Costo de Mano de Obra del Presupuesto

PARTIDA DE			PRESUPUESTO META	
CONTROL	DESCRIPCION	CANT.	НН	S/.
4	OBRAS PRELIMINARES			
1 01		00.04	500.00	7.570.00
1.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	23.64	592.00	7,570.66
1.02	CERCO DE OBRA	1,077.23	1,344.00	17,187.44
2	OBRAS PROVISIONALES			
2.01	TOPOGRAFIA	1,170.91	3,964.00	50,692.71
2.02	ELECTRICO Y SANITARIO PERMANENTE DE OBRA	583.27	3,600.00	46,037.77
2.03	LIMPIEZA DE OBRA	725.82	8,044.80	102,879.08
2.04	ACARREO HORIZONTAL	1,333.82	3,564.00	45,577.40
2.05	ACARREO VERTICAL	12,828.07	15,000.00	191,824.06
2.07	OFICINA CONTEINER, DOSIFICADORA, BAÑO	3,301.56	3,072.00	39,285.57
2.08	VARIOS ESCALERA ACROW Y REPARACION DE VEREDAS, TRAZO REPLANTEO MOV. TIERRAS	1,421.09	192.00	2,455.35
2.09	SINDICATO	-	4,800.00	61,383.70
	Α			
3	SEGURIDAD Y CALIDAD			
3.01	SEGURIDAD	18.18	5,839.50	74,677.11
3.02	CALIDAD	18.18	1,920.00	24,553.48
4	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
4.01		1,493.79	837.25	10,706.98
4.03	PERFILADO Y COMPACTADO	5,635.15	3,470.00	44,375.30
4.03	EXCAVACION MASIVA	-	11,629.40	148,719.95
4.07	RELLENO ENTRE TALUD Y MUROS DE SOTANOS			15,260.24
4.00	PERFILADO EN CIMIENTOS Y ZAPATAS	-	1,193.30	15,260.24
5	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES			
5.01		99.48	-	
5.02	ANCLAJES PARA ESTABILIZAR TALUD SHOTHCRETE 4" VIA HUMEDA	1,143.76	3,444.00	44,042.80
6	CONCRETO SIMPLE	1,140.70	0,444.00	44,042.00
6.01	SOLADO	-	1,288.39	16,476.25
6.02	CONCRETO FALSA ZAPATA	526.23	1,445.49	18,485.26
6.03	CONCRETO PALGA ZAFATA CONCRETO VEREDAS Y RELLENOS (RELLENO FLUIDO DE Fc 20 kg/cm2)	56,118.23	30,518.73	390,281.82
6.04	BOMBEROS DE CONCRETO	-	9,484.00	121,283.96
7	CONCRETO ARMADO		2,12.112	,
7.01	CONCRETO VERTICAL	4,463.23	4,271.99	54,631.31
7.02	CONCRETO HORIZONTAL	6,956.65	5,260.56	67,273.49
7.03	CURADO	2,470.26	3,025.41	38,689.72
7.04	ACABADO DE LOSA DE PISOS DE ESTACIONAMIENTO	14,300.18	14,574.53	186,382.97
8	ENCOFRADO			
8.01	ENCOFRADO VERTICAL	28,961.40	28,838.46	368,794.01
8.02	ENCOFRADO DE VIGAS, ESCALERAS Y CIMENTACION	20,721.12	15,012.74	191,987.02
8.03	ENCOFRADO LOSAS	41,974.40	20,394.49	260,810.30
8.04	ENCOFRADO DE LOSA DE PISO	1,459.46	642.60	8,217.74
9	ACERO			
9.01	ACERO	34,670.74	45,977.76	581,200.67
10	VARIOS ESTRUCTURAS			
	Juntas	1,283.06	1,008.00	12,890.58
	WATER STOP	74.10	69.36	886.93
	TOTALES	†	254,319	3,245,522
			20 .,0 .0	-,,

Del cuadro anterior hay un total de 254,319 HH (de acuerdo al metrado meta), comparando con el presupuesto que era de 244,853 HH, este valor es mayor ya que se realizó un metrado en obra y dio como resultado mayor cantidad de metrado, esto nos sirve para una mejora continua en los próximos metrados que realice la oficina principal, estos deben ser iguales o

casi igual para poder tener mejores resultados al final de obra. Esto quiere decir que la bolsa de HH para gastar serán las que se metraron realmente en obra, y con esto trabajaremos semana a semana para revisar los rendimientos.

Tabla No 22: Rendimientos de partidas principales de Presupuesto de obra

DESCRIPCION		
DESCRIPCION	UNID.	PPTO OBRA
CONCRETO VEREDAS Y RELLENOS (RELLENO FLUIDO DE Fc 20 kg/cm2)		
Producción Acumulada	M3	39,022.48
H-H Acumuladas	H-H	30,518.73
Rendimiento Acumulado	H-H/M3	0.78
BOMBEROS DE CONCRETO		
Producción Acumulada	MES	6.00
H-H Acumuladas	H-H	9,484.00
Rendimiento Acumulado	H-H/MES	1,580.67
CONCRETO ARMADO		27,132
CONCRETO VERTICAL		
Producción Acumulada	M3	3,983.05
H-H Acumuladas	H-H	4,271.99
Rendimiento Acumulado	H-H/M3	1.11
CONCRETO HORIZONTAL		
Producción Acumulada	МЗ	4,760.69
H-H Acumuladas	H-H	5,260.56
Rendimiento Acumulado	H-H/M3	1.11
ENCOFRADO		64,888
ENCOFRADO VERTICAL		
Producción Acumulada	M2	30,397.00
H-H Acumuladas	H-H	28,838.46
Rendimiento Acumulado	H-H/M2	0.95
ENCOFRADO LOSAS		
Producción Acumulada	M2	21,070.08
H-H Acumuladas	H-H	20,394.49
Rendimiento Acumulado	H-H/M2	0.97
ACERO		45,978
ACERO		
Producción Acumulada	Kg	878,448.59
H-H Acumuladas	H-H	45,977.76
Rendimiento Acumulado	H-H/Kg	0.054

Fuente: Propio

Ahora se va a revisar el ISP con todos los cuadros completos y tomaremos como referencia la semana 43 del 2013 (del 21 al 27 de octubre del 2013)

Tabla No 23: Informe Semanal de Producción (partidas principales)

inconstructora

H-H Acumuladas

s/. Monto Acumuladas

FORMATO ISP SEMANA N°43

OLIVI	WWAIN.		echa del.			21-001-13	27-001-13		
PARTI			PRESU	PUESTO	PROYECCION	RESULTADO SE	EMANA ACTUAL		
DA DE CONT	DESCRIPCION	UNID.	PPTO	PPTO OBRA	PPTO	PREVISTO SEMANAL	PRODUCCION	SEM 42	SEM 43
ROL			PPIO	PP10 OBRA	PROYECTADO	(PROYECCIONES)	SEMANAL (REAL)	20-oct	27-oct
1	OBRAS PRELIMINARES		1,101	1,936	1,588	1,877	1,529	1,529	1,529
2	OBRAS PROVISIONALES		21,365	42,237	30,935	30,653	19,351	3,250	3,529
3	SEGURIDAD Y CALIDAD		36	7,760	7,378	5,019	4,637	4,330	4,637
4	MOVIMIENTO DE TIERRAS		7,129	17,130	19,485	3,556	4,880	3,659	3,671
5	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES		1,243	3,444	3,342	3,444	3,342	3,342	3,342
					Α				2 152
6	CONCRETO SIMPLE		56,644	42,737	40,889	17,422	15,477	2,067	2,153
_	CONODETO ADMADO		00.400	07.400	20.000	4.047	4.070	0.004	0.000
7	CONCRETO ARMADO		28,190	27,132	29,922	1,347	4,078	3,364	3,632
0	ENCOFRADO		02.446	CA 000	74.044	40.400	42.204	40.244	44 EE0
8	ENCOFRADO		93,116	64,888	74,841	10,106	12,294	10,244	11,558
9	ACERO		34.671	45.978	48.988	3,383	4.938	4,230	4,938
					,			1,200	.,
		100							

Fuente: Propio

3,347,238

3,245,522

3,131,247

947,592

998,828.93

70,690

998,571.42

898,587.52

Aquí se observa un resumen de todas las HHs contempladas, tanto en el presupuesto, presupuesto obra, presupuesto proyectado (viene de fórmulas que se actualizan semana a semana depende de cómo se va mejorando), luego proyección provisional, después producción semanal, y por último el control de las semanas 42 y 43, aquí se ocultaron las semanas anteriores ya que esto es lo que se va a presentar en el informe semanal. Todo esto son resúmenes de las horas hombre, a continuación tomaremos como ejemplo una partida, esta es el acero para analizarlo detalladamente:

Tabla No 24: Informe Semanal de Producción (ejemplo: partida de acero)

inconstructora FORMATO ISP SEMANA N°43 I. S. P CASA CLUB RECREA Del ΑI 21-oct-13 27-oct-13 PAR PRESUPUESTO PROYECCION RESULTADO SEMANA ACTUAL TIDA DE CON TRO DESCRIPCION UNID PREVISTO SEMANAL SEM 43 PRODUCCION SEM 42 PPTO PPTO PPTO OBRA PROYECTADO 20-oct 27-oct 9.01 ACERO roducción del Periodo Kg Producción Acumulada 725,329.27 878,448.59 62,694.71 55,020.49 62,694.71 Κq H-H H-H del Periodo 34,670.74 3,382.65 4,938.00 H-H Acumuladas Н-Н 48,988.44 4,229.50 Rendimiento del Periodo H-H/Ko 0.048 0.054 0.056 0.054 0.077 0.079 Rendimiento Acumulado H-H/Kg Monto del Periodo 507,730.49 581,200,67 41,480.182 9 770 33 Monto Acumuladas Ratio del Periodo S/. / Ka 1.50 0.70 0.731 1.09 Ratio Acumulado S/. / Kg

Fuente: Propio

Todas las partidas tienen este detalle, se inicia con la producción del periodo que viene a ser se la semana, después la cantidad de HHs y cantidad en soles que se han consumido para producir dicho trabajo, luego con estos datos la hoja Excel nos da los rendimientos del periodo y promedio, en este caso en la semana 43 hemos realizado 7,674.22 kg de acero con trabajo de 708.50 horas hombre (HH)

$$Rendimiento = \frac{Cantidad de HH en la semana en acero}{Avance en metrado semanal en acero}$$

$$Rendimiento = \frac{708.50 \text{ HH}}{7,674.22 \text{ Kg}}$$

y nos dio como resultado un rendimiento de 0.09 HH/kg, este valor es alto y lo podemos comparar con el rendimiento de la columna PPTO Obra, esto se dio porque en dicha semana se tuvieron problemas con el personal del contratista de acero y demoró en los trabajos, con esta tabla podemos tomar decisiones para mejorar este rendimiento la siguiente semana, y lo que se hizo fue buscar otro contratista para que apoye al que actualmente estaba trabajando, y con esto se mejoró notablemente la producción del tren de trabajo, ya que este problema retrasaba los vaciados hasta altas horas de la noche pagando horas extra a los trabajadores de encofrado y vaciado y también horas muertas que pertenecen al tiempo. No Contributorio y las

cuales se tienen que eliminar.

- Rendimiento: se saca del presupuesto o del I.S.P.
- Metrado: se saca del presupuesto o del I.S.P.
- Mano de obra total: es el resultado de multiplicar Total HH por Costo HH promedio. Este número sirve para darse una idea de la cantidad de dinero que se está hablando (incidencia de la partida en cuestión).
- Total HH: se multiplica la cantidad de mano de obra del precio unitario por el metrado. También se puede obtener este dato del S10.
- Costo HH promedio: este costo es definido por ley y suele variar año a año. Se sugiere ver cómo está distribuido el jornal de un trabajador obrero.
- Avance acumulado: es igual al mayor valor obtenido en la fila de avance acumulado, es decir el último valor.
- Metrado: es igual al metrado menos el avance acumulado. En teoría, si la partida ha terminado este valor debería ser igual a cero.

A continuación se muestran los gráficos donde se detallan los rendimientos diarios hasta el final de cada actividad.

a) Vaciado de concreto de relleno fluido

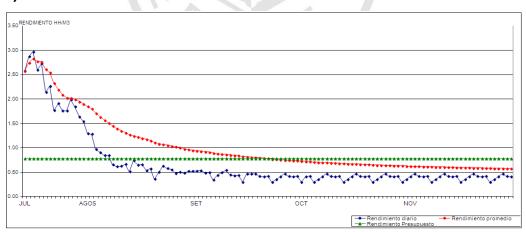


Gráfico No 22: Curva de productividad de concreto para relleno fluido

Fuente: Propio

Al final de la partida de vaciado de concreto para relleno fluido se obtuvo

8,015.40 hh ahorradas con respecto al presupuesto, siendo el precio de la hora hombre s/.11.23; significando una optimización en el costo de s/.90,012.00 en mano de obra de esta partida.

b) Concreto armado vertical

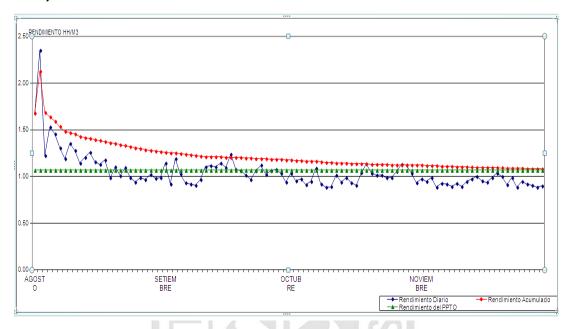


Gráfico No 23: Curva de productividad de concreto en verticales

Fuente: Propio

En la partida de concreto armado para verticales están incluidas el vaciado de placas y columnas de las los sótanos. La curva de rendimiento acumulado (verde) llegó a aproximarse a la curva del rendimiento del presupuesto, sin embargo, al final se gastaron 28 hh más de lo que se tenía previsto, esto debido a que se aumentó el volumen a vaciar, sin embargo, las horas hombre se mantuvieron iguales. El precio de las hh en esta partida es s/.13.26, por lo que, el sobrecosto al final de esta partida es s/.371.28 en mano de obra.

c) Concreto armado horizontal

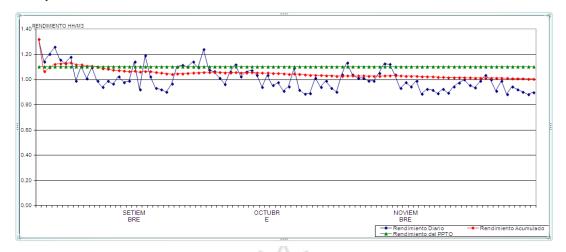


Gráfico No 24: Curva de productividad de concreto en horizontales

Fuente: Propio

En la partida de concreto armado en elementos horizontales están incluidas el vaciado de losas aligeradas, losas macizas, vigas y escalera de sótanos. Lo que muestra la gráfica es que la curva roja (rendimiento acumulado) se encuentra por debajo de la curva verde (rendimiento del presupuesto) en gran parte de su recorrido; esto quiere decir que se ha tenido ahorro de hh en esta partida. Considerando que el precio de la hh para esta actividad es s/.13.26 y que se han ahorrado 476 horas hombre, se tiene que se ha optimizado el costo en esta partida en s/.6,311.76.

d) Encofrado vertical

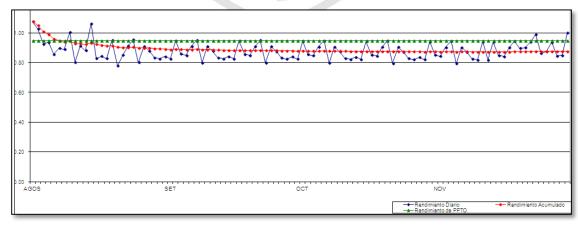


Gráfico No 25: Curva de productividad de encofrado en verticales

En la partida de encofrado en elementos verticales están incluidos el encofrado de columna y placa. Lo que se muestra la gráfica es la optimización de 2206 horas hombre en esta partida. El costo de mano de obra en este caso es s/.14.46, lo que implica que el monto ahorrado es de s/.31,898.76.

e) Encofrado horizontal

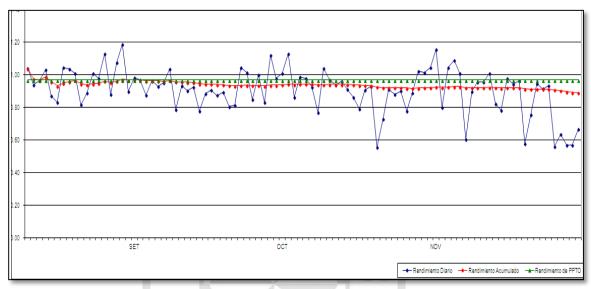


Gráfico No 26: Curva de productividad de encofrado en horizontales

Fuente: Propio

En la partida de encofrado en elementos horizontales están incluidos el encofrado de losa aligerada y losa maciza. La grafica muestra la optimización de 1666 horas hombre en esta partida. El costo de mano de obra en este caso es s/.14.06, lo que implica que el monto ahorrado es de s/.23,423.76.

f) Acero

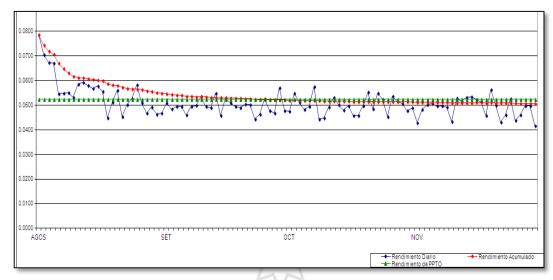


Gráfico No 27: Curva de productividad de Acero

Fuente: Propio

En la partida de acero están incluidas el acero de losa aligerada y losa maciza, vigas, escaleras, de cimentaciones, de columnas, placas y cisternas. La gráfica muestra la optimización de 1476 horas hombre en esta partida. El costo de mano de obra en este caso es s/.14.64, lo que implica que el monto ahorrado es de s/.21,608.64.

En resumen, de las partidas analizadas con las curvas de productividad se obtiene que el ahorro generado en la mano de obra significa el 8% del presupuesto destinado para dichos trabajos.

Tabla No 25: Resumen de ahorro de mano de obra en partidas

PARTIDAS	COSTO MO (PPTO)	AHORRO
	S/.	S/.
MEJORAMIENTO DE TERRENO		
CONCRETO VEREDAS Y RELLENOS (RELLENO FLUIDO DE Fc 20 kg/cm2)	438,222.45	90,012.00
CONCRETO ARMADO		
CONCRETO VERTICAL	59,169.23	(371.28)
CONCRETO HORIZONTAL	92,271.68	6,311.76
ENCOFRADO		
ENCOFRADO VERTICAL	418,735.01	31,898.76
ENCOFRADO LOSA	589,979.02	23,423.76
ACERO		
ACERO	507,730.49	21,608.64
TOTAL	S/. 2,106,107.89	S/. 172,883.64
% AHORRADO CON RELACION AL COSTO DEL PPTO	8%	

4.9 Carta Balance:

Se presentará un ejemplo de carta balance del vaciado de concreto fluido con Carmix (auto concretera móvil), este trabajo se realizó en 2 días, 4 muestras de la siguiente manera: lunes en la mañana, lunes en la tarde, martes en la mañana y martes en la tarde, este trabajo dio como resultado la siguiente carta balance.



Tabla No 26: Carta Balance de un estudio con concreto fluido auto concretera

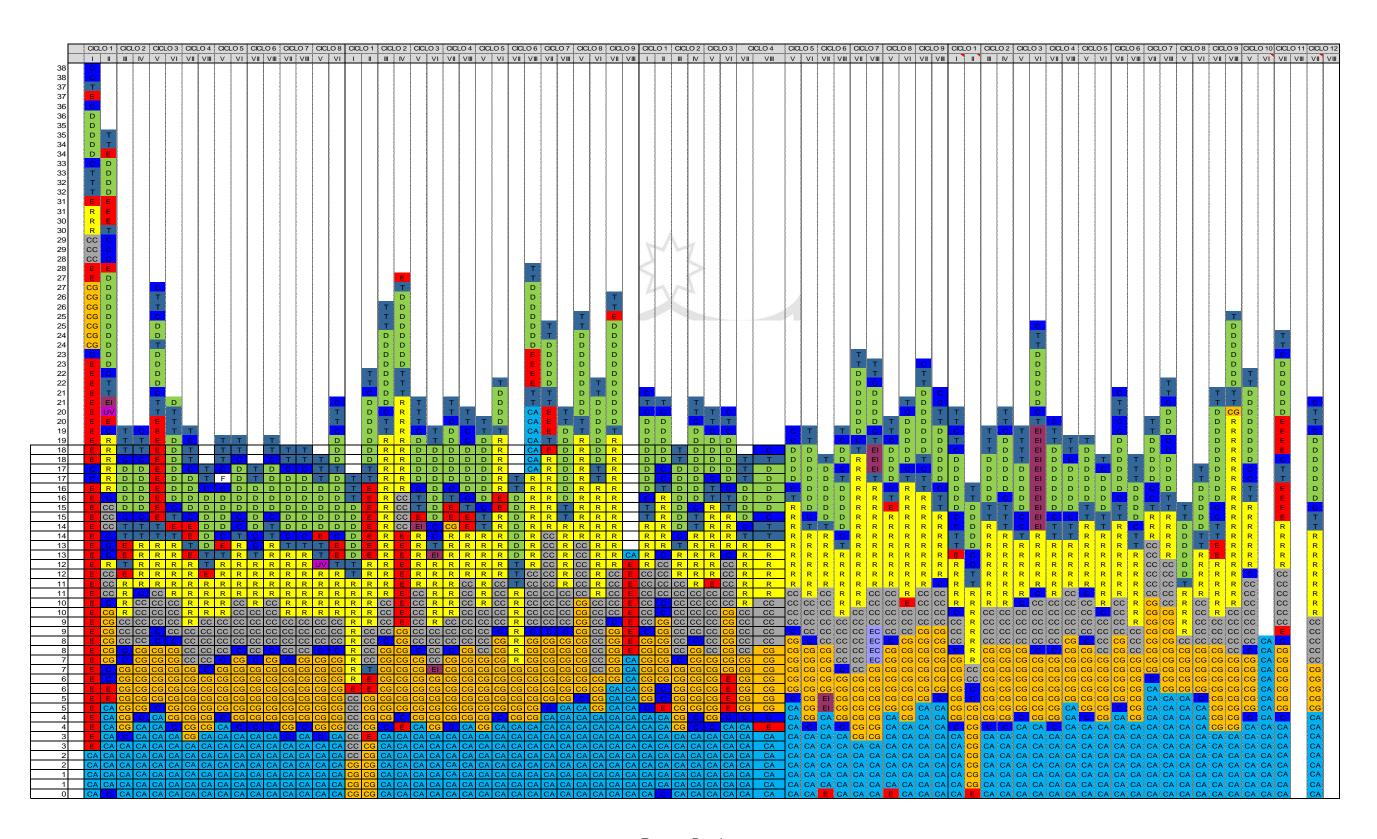


Tabla No 27: Significados de colores e iniciales - Carta Balance

raisia rro _rr sig.iiirsaasi					
	D	Descarga			
	CA	Carga de Agua			
	C	Carga de Cemento			
	G	Carga de Agregado			
	R	Regulación			
	T	Transporte			
	E	Espera por Inteferencia			
	EC	Espera por Cambio			
	Е	Espera por Terceros			
	UV	Volteo de Cabina			
	C	Cuadrar Carmix			

	Actividades		
D	Descarga		TP
CA	Carga de Agua		
CC	Carga de Cemen	to	
CG	Carga de Agrega	ado	TC
R	Regulación		
Т	Transporte		
E	Espera por Intefe	erencia	
EC	Espera por Camb	oio	TNC
Е	Espera por Terc	eros	TIVC
UV	Volteo de Cabina	1	

A continuación se muestran los resultados de los 4 turnos:

Tabla No 28: Resultado de muestras en cantidades – Carta Balance de partida de relleno fluido

			L (M)	L (T)	M (M)	M (T)	Subtotales
D	TP	Descarga	98	118	103	105	424
CA		Carga de Agua	112	148	141	145	546
СС		Carga de Cemento	67	88	91	72	318
CG	TC	Carga de Agregado	110	125	125	133	493
R		Regulación	88	163	138	128	517
Т		Transporte	68	68	56	71	263
8		Espera por Inteferencia	1	3	5	11	20
EC	TNC	Espera por Cambio	0	0	4	0	4
Е	TNC	Espera por Terceros	74	50	11	4	139
UV		Volteo de Cabina	2	0	0	0	2
П			620	763	674	669	2726

L M).- Lunes en la mañana

L (T).- Lunes en la tarde

M (M).- Martes en la mañana

M (T).- Martes en la tarde

Fuente: Propio

Tabla No 29: Resultado de muestras en porcentajes – Carta Balance de partida de relleno fluido

		***************************************	L (M)	L (T)	M (M)	M (T)	Subtotales
D	TP	Descarga	16%	15%	15%	16%	16%
CA		Carga de Agua	18%	19%	21%	22%	20%
CC		Carga de Cemento	11%	12%	14%	11%	12%
CG	TC	Carga de Agregado	18%	16%	19%	20%	18%
R		Regulación	14%	21%	20%	19%	19%
T		Transporte	11%	9%	8%	11%	10%
B		Espera por Inteferencia	0%	0%	1%	2%	1%
EC	TNC	Espera por Cambio	0%	0%	1%	0%	0%
E	TNC	Espera por Terceros	12%	7%	2%	1%	5%
UV		Volteo de Cabina	0%	0%	0%	0%	0%
TT		_	100%	100%	100%	100%	100%

TP Tiempo Productivo
TC Tiempo Contributorio
TNC Tiempo No Contributorio

Fuente: Propio

En resumen, se obtiene el siguiente resultado de los tiempos

Productivos, Contributorios y no contributorios:

Tabla No 30: Resultado de muestras en porcentajes de Carta Balance de partida de relleno fluido

	L (M)	L (T)	M (M)	M (T)	
TP	16%	15%	15%	16%	16%
TC	72%	78%	82%	82%	78%
TNC	12%	7%	3%	2%	6%

Fuente: Propio

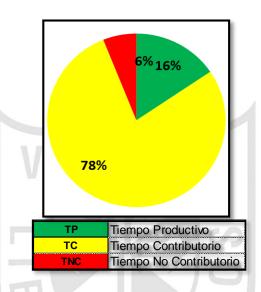


Gráfico No 28: Resultado final de Carta Balance – partida de relleno fluido / **Fuente**: Propio

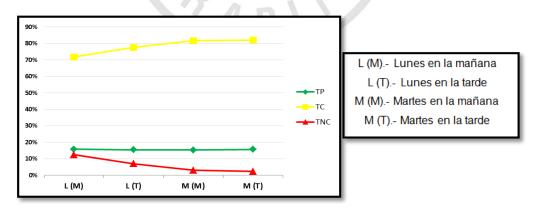


Gráfico No 29: Resultado de muestras en porcentajes – Carta Balance de partida de relleno fluido

Fuente: Propio

En esta toma de información en 4 etapas, con las recomendaciones dadas y los tiempos muertos que se daba por tiempos de espere por mala programación o porque no se tenía listo el lugar de vaciado o las interferencias que había, esto se redujo en la última muestra ya que se mejoró estos atrasos y se pudo optimizar el trabajo de vaciado de relleno fluido con auto concreteras (carmix).

4.10 Aplicación de mediciones de productividad en vaciado de Concreto Fluido con planta concretera

Ahora se va a realizar un estudio de productividad en la obra Casa Club Recrea El Agustino (primera etapa - sótanos y relleno fluido) y a continuación se va a mencionar algunos detalles de dicha obra:

Aspecto tecnológico:

- Planta de concreto:

La obra cuenta con su propia planta concretera, planta dosificadora de concreto marca Piccini.



Imagen No 13: Planta dosificadora de concreto Piccini en obra



Imagen No 14: Torres grúas en obra

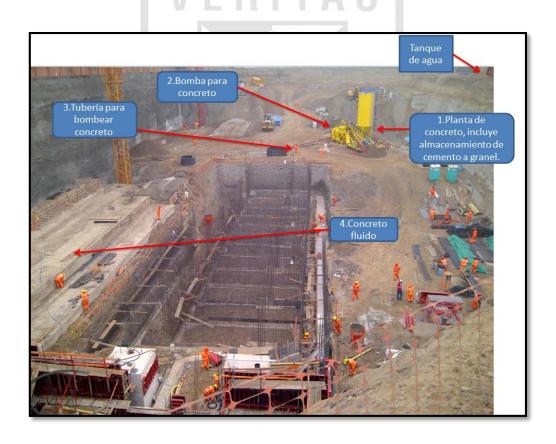


Imagen No 15: Ubicación de equipos para vaciado de concreto fluido Fuente: propia

En la imagen se muestra como está distribuido el trabajo del vaciado del concreto fluido, se inicia con la producción del concreto fluido, luego se distribuye con una bomba de concreto por medio de tuberías metálicas hasta su lugar de vaciado.

Se hizo un estudio de eficiencia de vaciado de concreto fluido que se detallan a continuación:

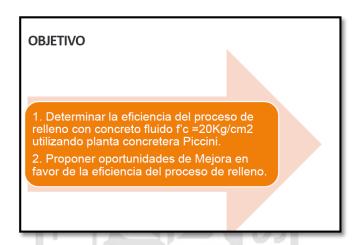


Gráfico No 30: Objetivo de mediciones de productividad en relleno fluido **Fuente**: propio

El esquema de trabajo implementado con la finalidad de maximizar la producción en la ejecución de esta partida fue el siguiente



Gráfico No 31: Esquema de trabajo para la eficiencia del proceso **Fuente**: propio



Imagen No 16: Imagen de obra durante vaciado de concreto fluido

A continuación se muestra el gráfico de la situación inicial en la que se encontraba

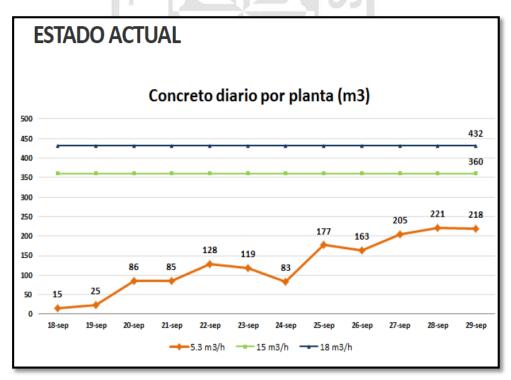


Gráfico No 32: Cantidad de concreto real, ideal y del proyecto **Fuente**: propio

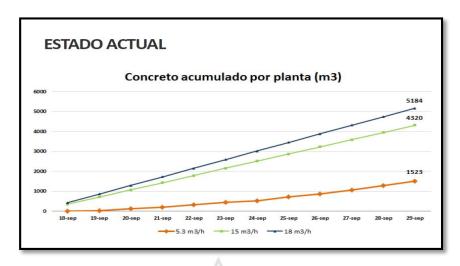


Gráfico No 33: Cantidad de concreto real, ideal y del proyecto acumulados **Fuente**: propio

La situación de bombeo no eran las óptimas, debido a que no con esta producción no se cumpliría nuestro cronograma.



Gráfico No 34: Volumen de vaciado de concreto fluido real **Fuente**: propio



Gráfico No 35: Ciclo de vaciado de concreto fluido **Fuente**: propio



Gráfico No 36: Volumen de vaciado de concreto fluido por un ciclo **Fuente**: propio

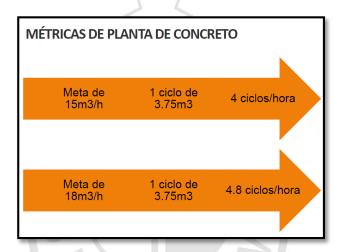


Gráfico No 37: Volumen de concreto fluido meta **Fuente**: propio

A continuación se muestra un estudio hecho a la planta y a la producción que ella obtiene en un día. Para esto se mide el concreto producido por hora, es decir, por ciclo.

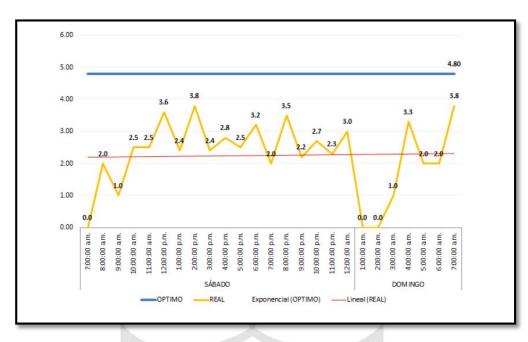


Gráfico No 38: Toma de muestras y duración de cada ciclo

Los datos de la preparación se registraron en el siguiente formato:

Tabla No 31: Toma de muestras en horas y problemas de las paradas

	FORMATO DE TOMA DE DATOS — CICLO DE PREPARACIÓN								
	N° CICLO CICLO TIEMPOS OBSERVACIONES								
	CICLO 1	INICIO	07:25:00 a.m.						
	CICLO I	FIN	07:40:00 a.m.						
		INICIO	07:40:00 a.m.						
	CICLO 2	FIN	07:55:00 a.m.						
	CICLO 2		07:55:00 a.m.						
			08:05:00 a.m.	CORTE DE TUBERIA					
		INICIO	08:05:00 a.m.						
			08:16:00 a.m.						
	CICLO 3		08:16:00 a.m.	CORTE DE TUBERIA					
	CICLO 3		08:55:00 a.m.	CONTEDETOBERIA					
			08:55:00 a.m.						
		FIN	09:00:00 a.m.						
	CICLO 4	INICIO	09:00:00 a.m.						
	CICLO 4	FIN	09:15:00 a.m.						
_				-					



Gráfico No 39: Duración de cada tanda de preparación de concreto fluido

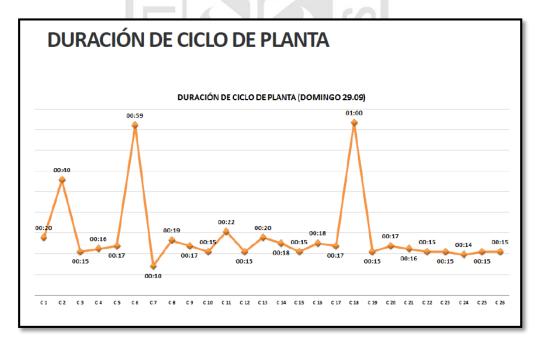


Gráfico No 40: Volumen de vaciado de concreto fluido por un ciclo

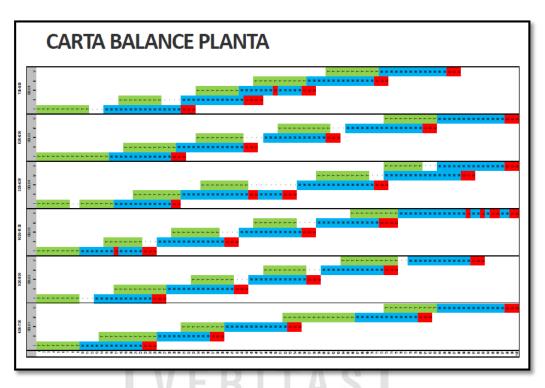


Gráfico No 41: Carta Balance de partida de relleno fluido

Tabla No 32: Duración de paradas de planta y tubería

ÁLISIS DE PARADAS								
SABADO 1 ER TURNO								
TIPO								
PT	00:10	07:55	08:05					
PT	00:39	08:16	08:55					
PT	00:10	09:20	09:30					
PT	00:15	09:36	09:51					
PP	00:05	10:10	10:15	COMBUSTIBLE				
PT	00:16	10:49	11:05					
PP	00:10	12:00	12:10	ATASCO ESCANTILÓN				
PT	00:20	12:10	12:30					
PT	00:28	13:00	13:28					
PT	00:13	14:10	14:23					
PT	00:09	15:21	15:30					
PT	00:15	16:30	16:45					
PT	00:05	17:45	17:50					
PP	00:08	18:02	18:10	ATASCO REJA DE PROTECCIÓN				
PT	00:22	18:37	18:59					
PP	00:10	19:34	19:44	CAMBIO DE GUARDIA				
	PT: Parada PP: Paradas po	as por probler or problemas o						

Tabla No 33: Duración de paradas de planta y tubería (II)

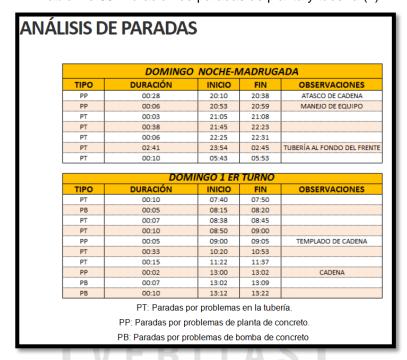
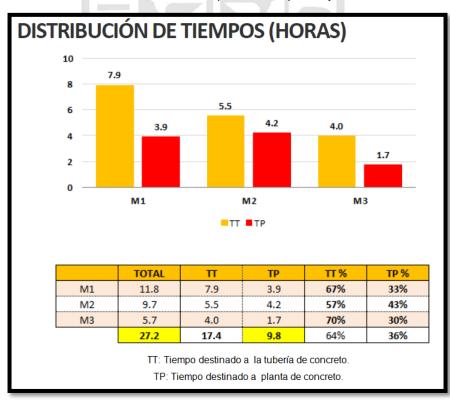


Tabla No 34: Resultado de paradas de planta y tubería



DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS (%) 100% 80% 70% 67% 57% 60% 43% 33% 40% 30% 20% 0% М1 МЗ ■TT ■TP

Tabla No 35: Porcentaje de paradas en cada turno y por tipo

П

7.9

5.5

4.0

17.4

TP

3.9

4.2

1.7

9.8

TT%

67%

57%

70%

64%

TP %

33% 43%

30%

36%

TOTAL

11.8

9.7

5.7

27.2

M1

M2

М3

Tabla No 36: Porcentaje de tipo de paradas por tiempo

DISGREGADO DE TIEMPOS PARADOS					
		TIPO	DURAG	CIÓN	%
36		P TU	00:00:00	3.3	86%
	M1	P PT	00:00:00	0.6	14%
		P BB	00:00:00	0.0	0%
	M2	P TU	00:00:00	3.6	86%
		P PT	00:00:00	0.6	14%
		P BB	00:00:00	0.0	0%
		P TU	00:00:00	1.3	72%
	M3	P PT	00:00:00	0.1	7%
		P BB	00:00:00	0.4	21%
	P	P TU: Parada	s por problem	nas en la tu	bería.
P PT: Paradas por problemas de planta de concreto.					
P BB: Paradas por problemas de bomba de concreto					

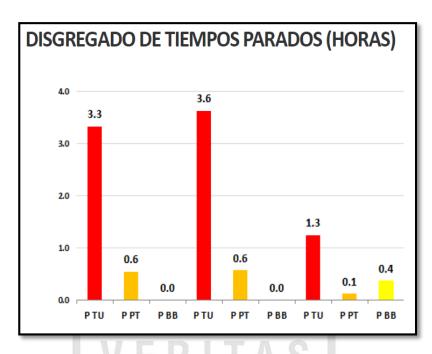


Gráfico No 42: Duración de paradas en minutos

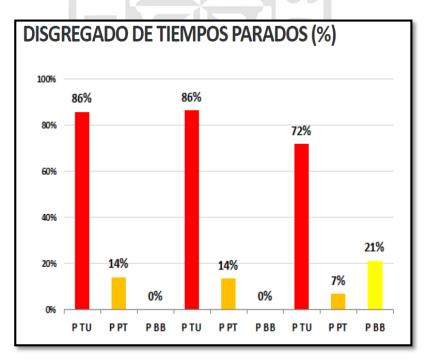


Gráfico No 43: Duración de paradas en cuadros en porcentaje **Fuente**: propio

Tabla No 37: Duración de paradas totales

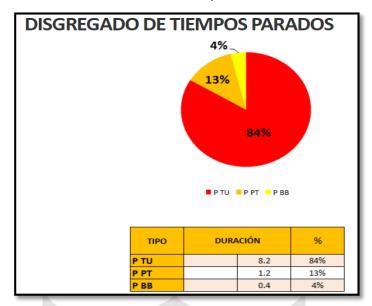


Tabla No 38: Oportunidades y consejos de mejora

OPORTUNIDADES DE MEJORA					
	Tipo	Observaciones encontradas	Propuesta de mejora		
1	Tuberías	Insuficiente personal asignado para cambios de tuberías.	Incremento de 2 a 3 ayudantes adicionales.		
2	Tuberías	Insuficiente cantidad de tuberías para evitar constantes TRANSPORTES y VIAJES.	Incremento de tuberias (50%)		
3	Programación	Deficiente participación de programación, buscar metas diarias.	Reunón diaria de Campo, planner, Concreto y tuberías		
4	Planta y Vaciado	Deficiente comunicación entre responsable de planta y responsable de vaciados.	Coordinar comunicaciones directas.		
5	Vaciado	Reforzamiento en programación de vertidos, involucrar aún mas a capataces.	Involucrar aún mas al capataz o jefe de cuadrilla		
6	Planta	Problemas de atoro en la planta de concreto.	Proteger la cadena		
7	Planta	Pérdidas de tiempo por piedras superiores a 4" - 6" en planta de concreto.	Colocar malla cocada en tolva.		
8	Abastecimiento	Abastecimiento de materiales.	Cuidar los stocks adecuados de agregados, cemento, agua y aditivo, llevar control de		

Fuente: propio

Aplicando estas propuestas de mejora en tubería de bomba de concreto, planta dosificadora de concreto, programación, vaciado y abastecimiento de materiales se optimiza el vaciado de relleno fluido para minimizar al máximo las pérdidas y aumentar la producción, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

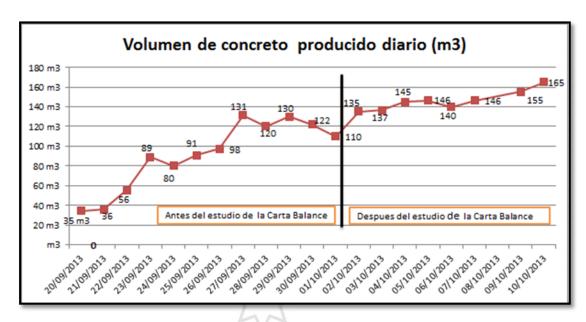


Gráfico No 44: Histograma de volumen de concreto producido por día, antes y después de la aplicación de la Carta Balance

Tabla No 39: ISP (Informe Semanal de Producción de la partida de relleno fluido en la semana 42 y 43 del año 2013 con rendimientos en amarillo)

_			
I. S. P	CASA CLUB RECREA]	
SEMA	NA N°:]	
]	
PAR		Ì	
TIDA	DESCRIPCION		
CON	DESCRIPCION	SEM 42	SEM 43
TRO		24-sep	01-oct
			1-1
6.03	RELLENOS (RELLENO FLUIDO DE		
0.03	Fc 20 kg/cm2)		
	Producción del Periodo	665.00	1,015.00
	Producción Acumulada	12,215.00	13,230.00
	H-H del Periodo	1,796.00	1,832.50
	H-H Acumuladas	10,423.00	12,255.50
	Rendimiento del Periodo	0.90	0.79
	Rendimiento Acumulado	0.95	0.85
	Monto del Periodo	26,043.00	28,148.70
	Monto Acumuladas	148,544.90	176,693.60
	Ratio del Periodo	39.16	27.73
	Ratio Acumulado	12.16	13.36

En esta tabla del ISP (informe semanal de producción), se observa el rendimiento del personal de la partida de concreto fluido, se mejora el rendimiento de 0.9 a 0.79, esto quiere decir antes de su aplicación, en la semana 42 se gastaba 0.9 horas hombre para producir 1 m³ de concreto fluido, luego en la semana 43 solo se gastó 0.79 horas hombre.



CAPÍTULO V DISCUSIÓN Y APLICACIÓN

5.1 Variabilidad

Mientras mayor sea la variabilidad en una obra, mayor será el impacto en el presupuesto y en el tiempo de ejecución de la obra, este impacto se puede reducir incluyendo Buffers (trabajos extra para ejecutarse en caso de tener problemas que se encuentran en el proceso de la ejecución de obra) en el proyecto.

5.2 Especialización del personal obrero

Normalmente cuando empieza los trabajos en la obra, no se llega a terminar en el tiempo que se espera, el acero tarda más en ser habilitado e instalado, los encofrados tardan más en ser entregados, y el vaciado tarda más tiempo en culminarse. Seguramente estos trabajos no llegan a tener la calidad que se espera del proyecto. Conforme se va avanzando en la construcción, los obreros se van especializando en sus respectivas tareas, realizan el mismo trabajo en un menor tiempo y su trabajo tiene una mejor calidad. Esta especialización del personal obrero se observa más claramente cuando la obra es más grande, como por ejemplo el condominio en estudio. Para sacar el mayor provecho a esta especialización no solo debe haber una gran obra, sino también hay que buscar la estandarización del proyecto, por ejemplo que los vanos de todas las ventanas sean iguales, todas las puertas tengan las mismas dimensiones, haya un solo tipo de piso laminado en todos los departamentos, etc.

La especialización se muestra de manera más objetiva en la curva de productividad, en esa curva se aprecia cuanto demora la cuadrilla en realizar una unidad de producción desde el primer día hasta el último.

5.3 Carta Balance

En los resultados que arroja una Carta Balance se puede obtener las actividades por trabajador. Donde se observa para cada trabajador qué tiempo ha estado realizando un TP, TC y TNC. A simple vista uno puede

dejarse llevar por los números y decir que el trabajador que tiene mayor TP es el "mejor trabajador". Pero no es así de sencillo. Si nos ponemos a pensar, por ejemplo, en levantar un muro de albañilería con un albañil (operario) y su ayudante (peón) las actividades del operario son netamente productivas: colocar ladrillo, colocar mortero, asentar ladrillo. Mientras que las actividades del peón son netamente contributorias: cargar ladrillo, cargar bolsas de cemento, cargar agregados, realizar la mezcla, acomodar ladrillo, limpieza de la zona de trabajo.

Por lo tanto, el porcentaje de tiempo que utiliza una cuadrilla en TP y TC debe compararse con el tiempo que utiliza otra cuadrilla en la misma actividad. De esta forma se puede comparar cuadrillas distintas que realicen una misma actividad o también se puede comparar el trabajo de una misma cuadrilla en días distintos como sábado y lunes.

Tal vez lo que si se pueda comparar es el TNC que tiene una personal de cualquier cuadrilla, en cualquier actividad y en cualquier día. Pero de nuevo hay que tomar este número con pinzas, ya que si un trabajador tiene un excesivo TNC esto puede deberse a que simplemente no tiene frente de trabajo y no puede avanzar por más que quiera.

En los resultados que arroja una carta balance, se tiene el porcentaje de TP, TC y TNC para cada trabajador. Para comparar estos valores hay que tener mucho cuidado. Por ejemplo, si pensamos en la partida de asentado de ladrillo, no se puede comparar el trabajo del operario que es netamente TP (asentado de ladrillo) con el trabajo del peón que es netamente TC (transporte de materiales, recibir instrucciones, preparar la mezcla, limpieza de la zonza de trabajo, etc.) Sin embargo, hay otras actividades que si se puede comparar el trabajo de cada uno de los obreros. Por ejemplo, si pensamos en instalación de acero en losas. Todos los trabajadores realizan la misma actividad. En este caso si se puede comparar estos resultados y llegar a conocer que trabajador es más eficiente Confiabilidad de mediciones:

Se puede llegar a pensar que la carta balance no refleja lo que sucede realmente, que los trabajadores saben que están midiendo su trabajo, y actúan de manera distinta. Esto no es cierto, pues se conoce a qué hora entregan su trabajo todos los días, este siempre coincide el día que se realizó la carta balance. Lo que si se aprecia claramente es que cuando se empieza las mediciones los obreros intentan ser más eficientes y no tienen TNC. Después de veinte minutos empiezan a tener tiempo ocioso, o viajes. Por esa razón no sirve de mucho una carta balance de treinta minutos de estudio.

5.4 Sectorización

Una vez definida la sectorización, se debe proceder a compartir esa información con todo el personal involucrado en el proyecto. No solamente al personal de campo (maestros, capataces, ingenieros) sino también a los arquitectos, proyectistas, encargados de presupuestar, área de ventas, etc.

El motivo es tratar siempre de tener una única sectorización en todo el proyecto, es decir, para la parte de arquitectura, para acabados húmedos y secos, para la parte de venta, post-venta, etc. De esta manera se hablará "en un mismo idioma" y así será más fácil compartir con otras áreas del proyecto como el área de ventas por ejemplo.

5.5 Informe Semanal de Producción

Si se desea comparar los rendimientos mostrados en el I.S.P. con los rendimientos reales en cualquier obra se tiene que tener en cuenta si las condiciones de trabajo son las mismas, a continuación se presenta las condiciones de trabajo de las principales actividades:

A. Vaciado de concreto en placas:

El rendimiento corresponde a una estructura con muros íntegramente de concreto (muros de ductilidad limitada) y el vaciado usando concreto

premezclado desplazando el concreto en chute (sin bomba). Las horas hombre incluyen:

- 1. Horas del vaciado de concreto.
- 2. Horas de armado de andamios para el vaciado.
- Horas de curado de muros.
- 4. Horas de limpieza de acero en el primer piso (impregnación de polvo en acero).
- 5. Horas de Picado del concreto si este se vació a una mayor altura.
- 6. Horas de espera por retraso de la concretera.

B. Encofrado y desencofrado de muros:

El rendimiento corresponde a una estructura con muros íntegramente de concreto (muros de ductilidad limitada) y el encofrado usado es metálico - El transporte de las planchas es haciendo uso de la torre grúa. Las horas hombre incluyen:

- 1. Horas del desencofrado y encofrado de placas
- 2. Horas del desencofrado y encofrado de alfeizar
- 3. Horas de chequeo del aplomado y nivelación de las planchas durante el vaciado
- Horas de armado de andamios en fachada
- 5. Horas de encofrado de Pitt ascensor

C. Vaciado de concreto en losas y escalera:

El rendimiento corresponde a un vaciado en conjunto de losas y escaleras. La losa contiene doble malla y no tiene ningún desnivel en los baños ni en la cocina. Las horas hombre incluyen:

- 1. Horas del vaciado de concreto
- 2. Horas de fabricación de dados de concreto para controlar altura del vaciado
- 3. Horas del vaciado de limpieza de la losa previa al vaciado
- 4. Horas de colocación de línea de vida
- 5. Horas de curado de losa
- 6. Horas de espera por retraso de Unicon

7. Horas de picado de escalera por un mal vaciado

5.6 Nivel general de actividad

Para comparar los resultados obtenido en el nivel general de actividad de dos obras distintas hay que tomar en cuenta los siguientes detalles:

1. El día en que se realiza la medición del nivel general de actividad deben encontrarse en marcha todas las actividades. Si bien es muy difícil que ocurran en un mismo momento actividades como instalación de luces de emergencia y excavación manual.

Se debe buscar que se encuentren en marcha la mayoría de actividades posibles.

- 2. Las actividades en marcha al momento de la medición deben ser similares. No sirve de mucho comparar el nivel de actividad que se tiene en la etapa de movimiento de tierras (actividades en su gran mayoría Contributorias) con el que se tiene en la parte de acabados (actividades productivas).
- 3. Lo ideal es realizar las mediciones en una obra de grandes dimensiones, donde en un lado pueden estar excavando cimientos y por otro lado realizando los acabados como papel colomural y piso laminado. Es decir, un nivel general de actividad es más confiable cuando en el momento de la medición ha habido un mayor rango de tipo de actividades en marcha
- 4. El número mínimo de mediciones puntuales para obtener un resultado estadísticamente confiable es de 384 según Serpell (1993)

5.7 Aplicación de la Filosofía Lean

La filosofía Lean Construction puede ser aplicada a cualquier tipo de proyecto, no es necesario una gran inversión o una gran área de terreno para que sea aplicable este concepto, lo que sí queda claro es que, para la parte de construcción, a una mayor cantidad de departamentos se observara

de manera más clara la especialización de las cuadrillas, lo cual se verá reflejado en la curva de productividad y la curva de aprendizaje.

La aplicación de esta filosofía implica un cambio en la manera de pensar, no implica un incremento en los costos, sino todo lo contrario.



CONCLUSIONES

Primera: Con las herramientas aplicadas de la Filosofía Lean Construction se mejoró la productividad en las partidas más relevantes de la obra el cual se demostró con la optimización del rendimiento del personal obrero. Se realizó cuadros que muestran las tendencia del rendimiento promedio de las partidas analizas las cuales evolucionaron positivamente generando ganancia al término de las actividades.

Segunda: Al optimizar los rendimientos de mano de obra, cada vez se fue usando menos recursos para producir la misma cantidad de metrado, esto representa un ahorro debido a que personal obrero se especializa en las actividades repetitivas que realiza diariamente.

Tercera: Con el uso de la metodología del Last Planner System se mejoró el cumplimiento en la ejecución de las partidas analizadas. Esto se debe a que se minimiza la variabilidad anticipándonos al levantamiento de las restricciones de las partidas que se ejecutaran a futuro. El porcentaje del cumplimiento de las partidas se mejoró de 64% a 85% evitándonos retrasos dentro del proceso constructivo y trenes de trabajo.

RECOMENDACIONES

Primera: Incentivar al personal delegándoles responsabilidades con la finalidad de mostrarles las cosas buenas y malas que se realizan dentro del proceso en el que ellos participan. Las propuestas de mejora son beneficiosas para todas las partes, tanto para el trabajador como para la empresa, de esta manera, poco a poco se van obteniendo el cumplimiento de las metas propuestas.

Segunda: El uso del Informe Semanal de Producción (ISP) debe ser real, llevar un control minucioso del avance y el consumo de mano de obra para poder tener datos confiables, y con estos, se podrá saber en qué partidas se está usando más horas hombre que el que manda el análisis de precios unitarios. Ante cualquier resultado anormal se tomará acciones correctivas identificando los motivos que afectaron el rendimiento en esa partida con la finalidad de evitar que ocurra otra vez.

Tercera: La aplicación del sistema Last Planner no es tarea única del Jefe de planeamiento, si bien es cierto que él se encarga de realizar las programaciones y hacer su seguimiento, esto debe ser tarea de todos ya que el cumplimiento de la programación se refleja en el PPC y es un resultado conocido para todos los miembros de la obra. Todos los involucrados deben dar ideas para para ir mejorando semana a semana y cumplir con la tarea programada en su tiempo y sin variabilidades en su camino.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aceros Arequipa (2013). Productividad en el Consumo de Acero [En línea].

 Disponible en: http://es.scribd.com/doc/61312114/DETALLESY-OPTIMIZACION DE ACEROS-PARA CONSTRUCCIONES
 DE CONCRETO ARMADO
- Botero, L. (2004). Guia de mejoramiento continuo para la productividad en la construción de proyectos de vivienda. Universidad EAFIT,
- Caceres, M & Cuadros, R. (2014). Manual de Proyectos I-II. Lima: Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San martin de Porres.
- Capeco Cámara Peruana de la Construcción (2014).Sector construcción crecerá más de 10% este año. [En línea]. Disponible en: http://www.rpp.com.pe/2014-04-11-capeco-sector-construccion-crecera-mas-de-10-este-ano-noticia_683876.html
- Fundación Laboral de la Construcción Introducción a Lean Construction (2014) España. [En línea]. Disponible en: http://www.fundacionlaboral.org/documento/introduccion-allean-construction.
- Ghio, V. (2001). Productividad En Obras De Construccion: Diagnostico y Critica. Lima.
- Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction. Stanford University: Center for integrated facility engineering. Department of civil.
- Motiva (2014). Introducción a Lean Construction [En línea]. Disponible en: www.motiva.com.pe
- Picchi, F. (1993). Sistemas de qualidade: Uso em empresas de contrucao de edificios. Sao Paulo, Brasil.

Serpell, A. (2002). Administracion de operaciones de construcción. México: Alfa Omega Grupo Editor.

Soibelman, L. (2000). Material de Desperdicio en la Industria de la Construcción. Mexico: Cuadernos FICA.

Toledo, M. (2010). Principios de Lean Construction. Chile: BS Grupo



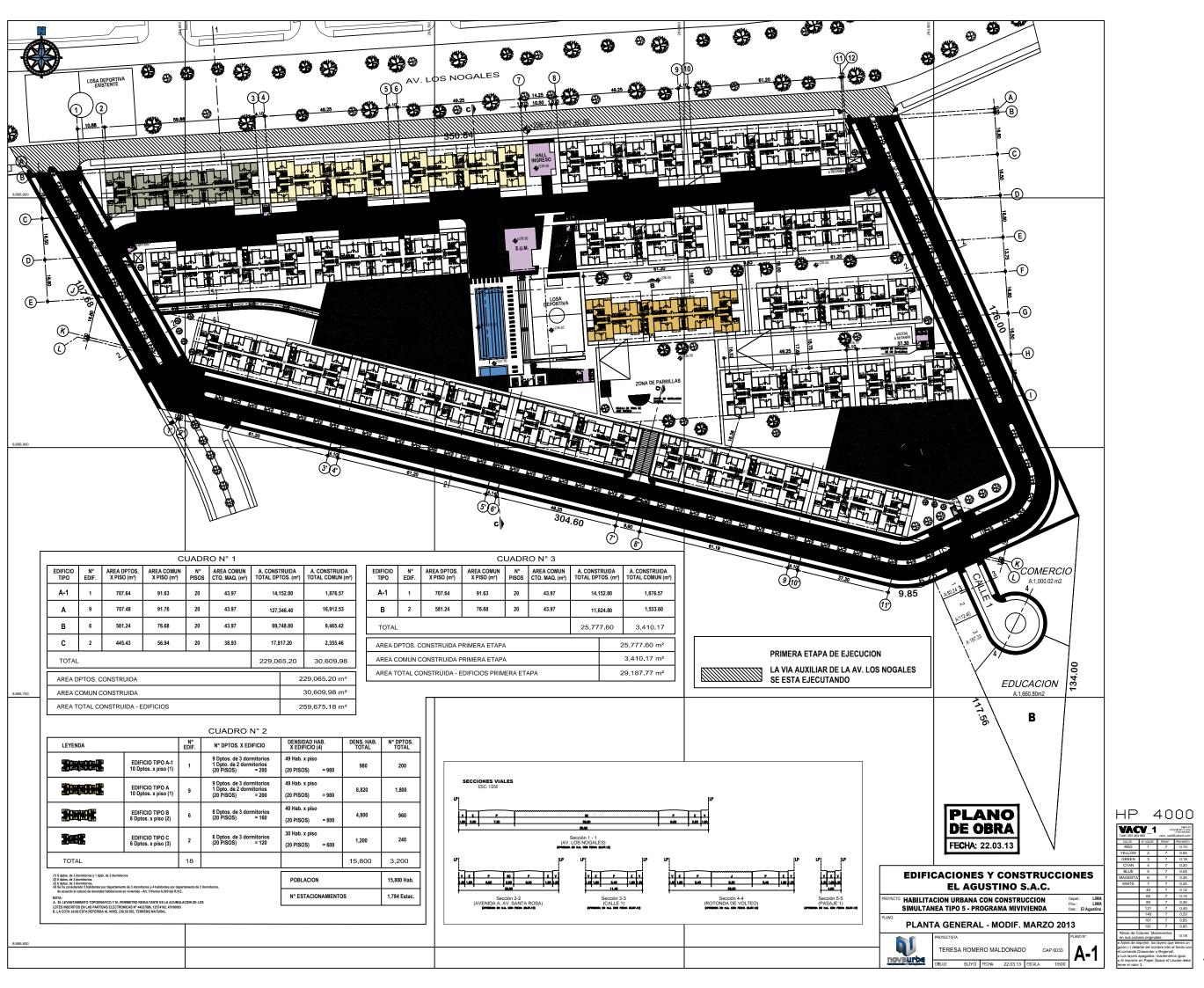


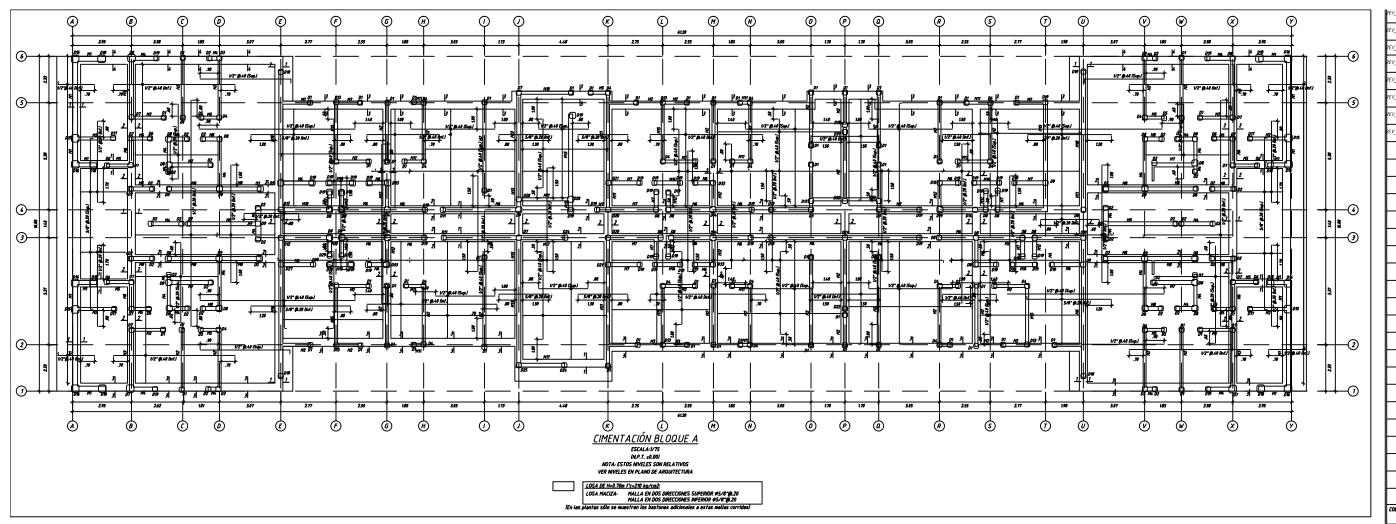
ANEXO Nº1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

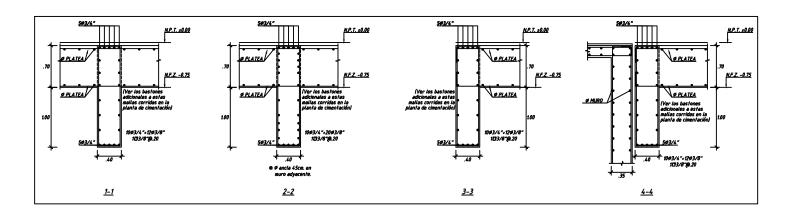
TEMA: Aplicación de la filosofía Lean Construction en una obra de edificación

CASO: Condominio Casa Club Recrea - El Agustino

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
PROBLEMA	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN HIPOTESIS		OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		METODOLOGÍA
PRODELINIA	OBJETIVO	JOSTIFICACION	THEOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	WIETODOLOGIA
GENERAL	GENERAL		GENERAL	DEPENDIENTE	EFECTIVIDAD	TIPO DE INVESTIGACIÓN
¿De qué manera influye a la productividad la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación?	Determinar en qué medida influye a la productividad la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación	La industria de la construcción en el Perú es uno de los sectores que menor desarrollo presenta en	La aplicación de la filofofía Lean Construction influye positivamente en la productividad en la construcción de una obra de edificación	Obra de edificacion: Condominio Casa Club Recrea	PPC TRABAJO PRODUCTIVO	OBSERVATIVO INDUCTIVO CUANTITATIVO DESCRIPTIVO EXPERIMENTAL
ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	comparacion con otras	ESPECIFICOS	INDEPENDIENTE	TRABAJO CONTRIBUTORIO	EXPLICATIVO
¿En qué medida influye en el costo la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación?	Determinar en qué medida influye en el costo la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación	importancia implementar en las obras una adecuada gestión de los recursos y la optimización de la productividad minimizando los desperdicios	La aplicación de la filofofía Lean Construction influye positivamente en el costo en la etapa de construcción en una obra de edificación	Filosofía Lean	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO RESTRICCIONES	
¿En qué medida influye en el plazo de obra la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación?	Determinar en qué medida influye en el plazo de obra la aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de construcción en una obra de edificación		La aplicación de la filofofía Lean Construction influye positivamente en el plazo de obra en la etapa de construcción en una obra de edificación	Construction	RENDIMIENTO	

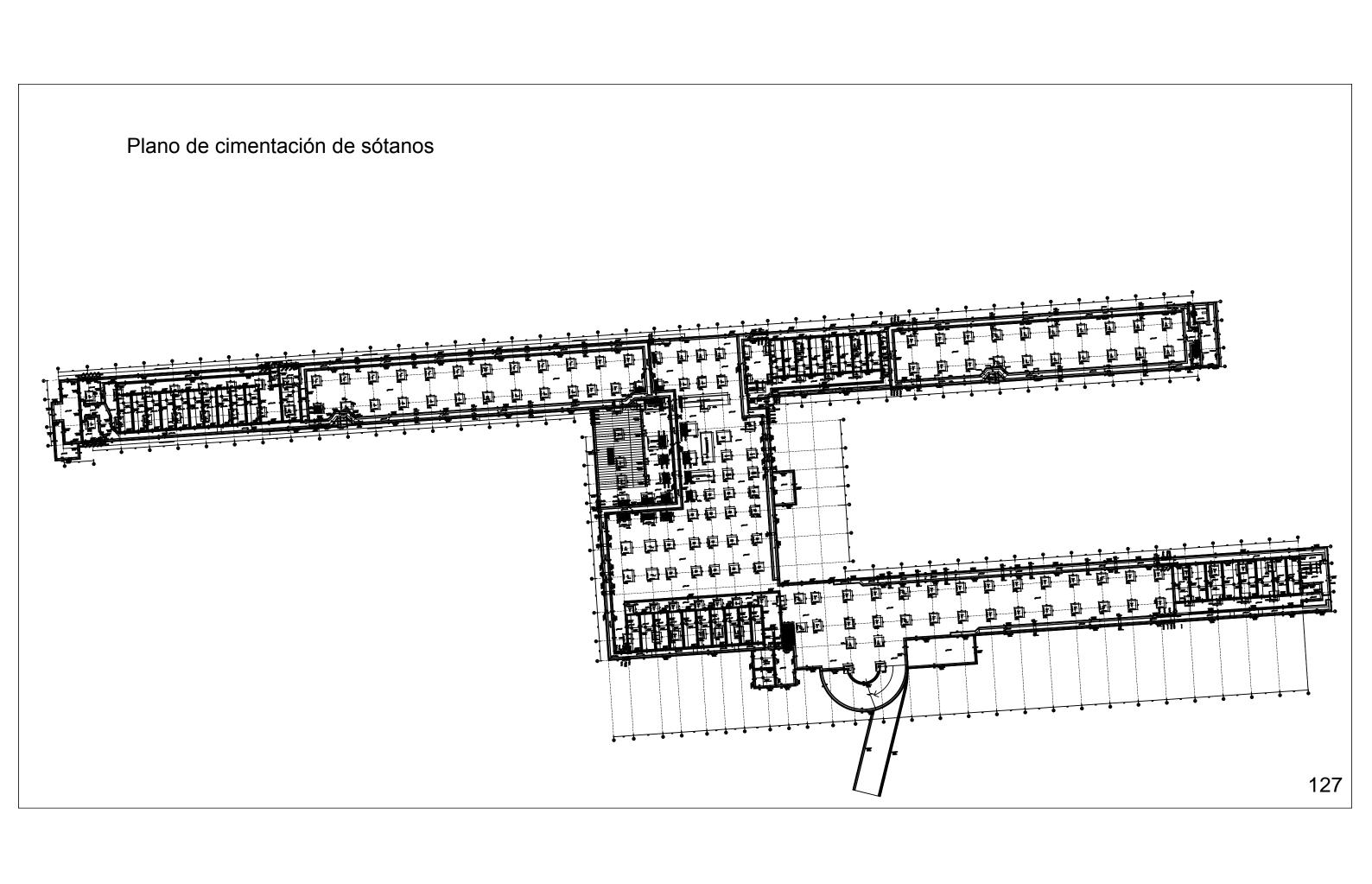


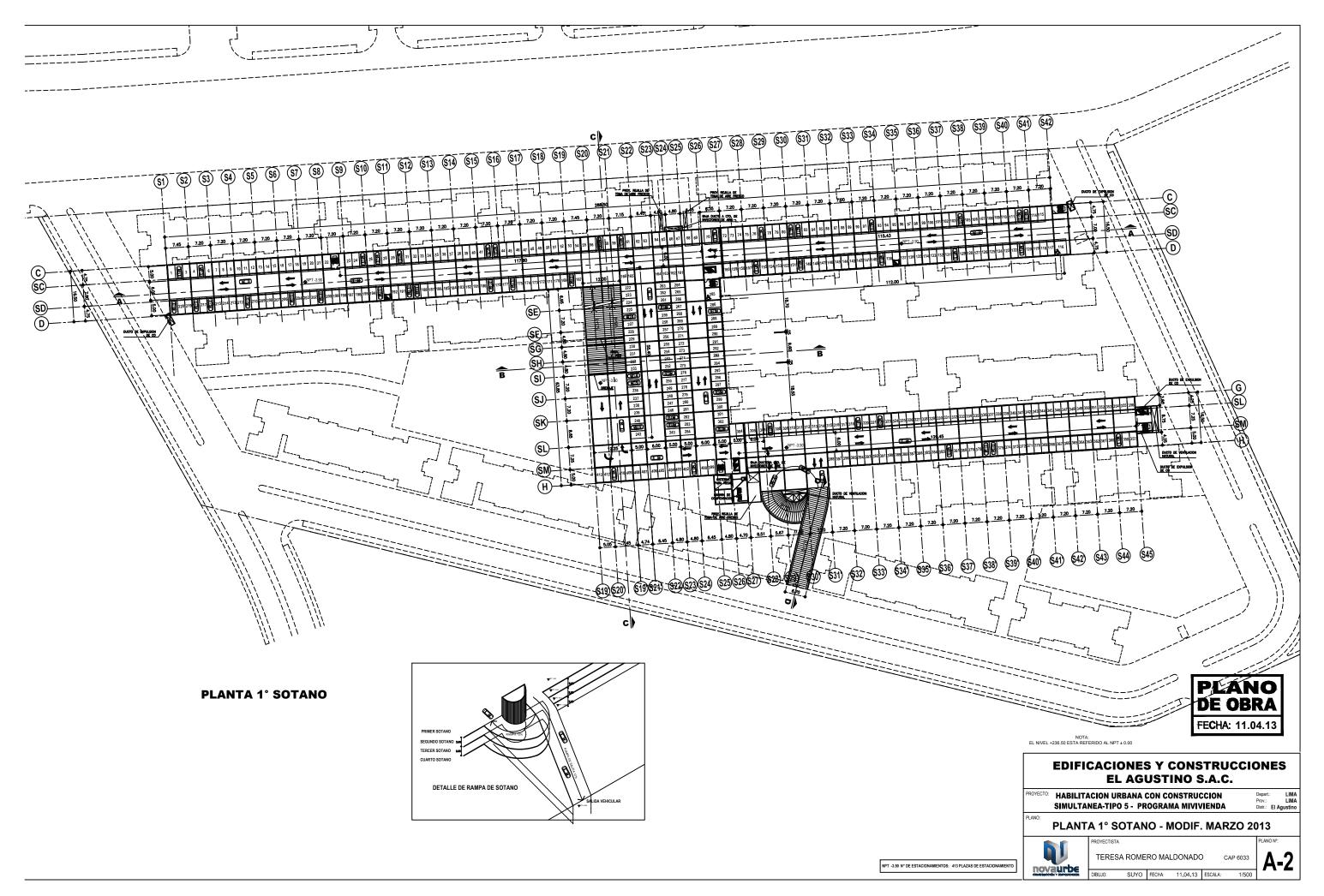


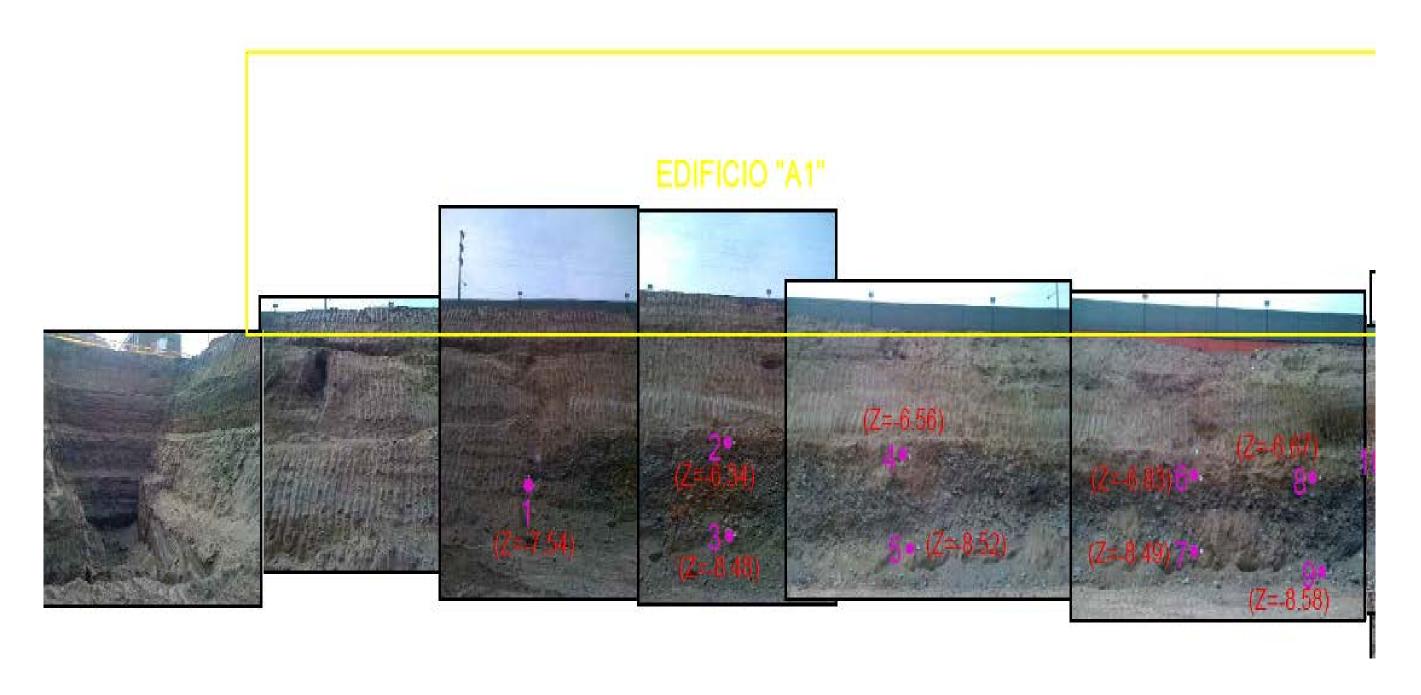




COMENTARIOS_14



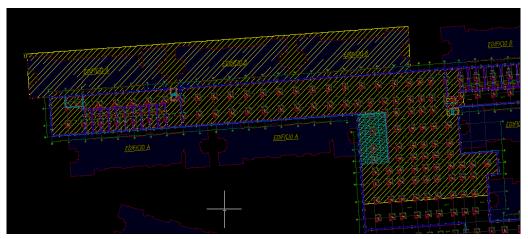




Estratigrafía del terreno

ÁREA TOTAL DE EXCAVACION:

1-Layer utilizado: ÁREA TOTAL DE EXCAVACIÓN
2- Metrado: Area = 7,957.00 m2



2- VOLUMEN DE EXCAVACIÓN EN BANCO

	Descripción	Cota	Prof. adicional	Nivel Final excavación	Altura excavación	Área total (m2)	Volumen (m3)
1	NFZ	-12.50	-0.03	-12.53	12.53	467.42	5,856.77
2	NFZ	-12.55	-0.03	-12.58	12.58	158.43	1,993.05
3	NFZ	-15.20	-0.03	-15.23	15.23	89.60	1,364.61
4	NFZ	-15.83	-0.03	-15.86	15.86	55.60	881.82
5	NFZ	-15.93	-0.03	-15.96	15.96	28.00	446.88
6	NFZ	-15.98	-0.03	-16.01	16.01	46.89	750.71
7	NFZ	-16.13	-0.03	-16.16	16.16	11.17	180.51
8	NFZ	-16.63	-0.03	-16.66	16.66	24.71	411.67
9	NFZ	-16.68	-0.03	-16.71	16.71	46.23	772.50
10	NFZ	-12.00	-0.03	-12.03	12.03	230.70	2,775.32
11	NPT	-11.50	-0.25	-11.75	11.75	2953.75	34,706.56
12	NPT	-15.13	-0.25	-15.38	15.38	256.12	3,939.13
13	NPT	-15.63	-0.25	-15.88	15.88	325.80	5,173.70
14	Fondo R.H.	-15.00	0.00	-15.00	15.00	1384.70	20,770.50
15	Fondo R.H.	-5.50	0.00	-5.50	5.50	1877.52	10,326.36
						7,956.64	90,350.09

VOLUMEN TOTAL EN BANCO = **90,350.09** m3

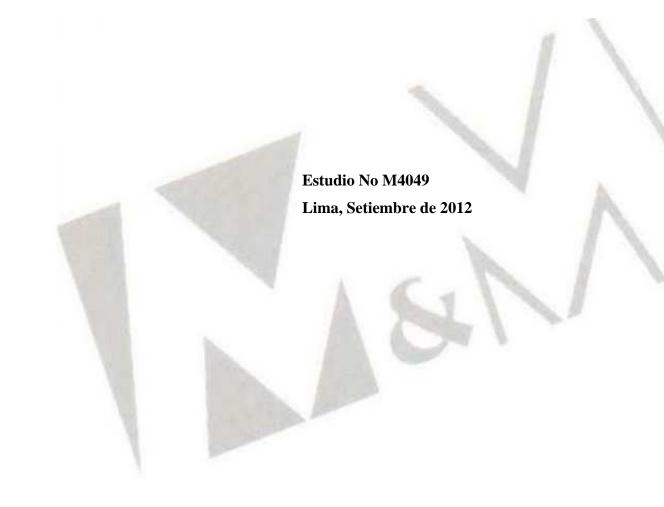
Imágenes de excavación







ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CASA CLUB RECREA EL AGUSTINO - LIMA





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CASA CLUB RECREA EL AGUSTINO - LIMA

<u>Indice</u>

	Resumen y Conclusiones
1.0	Introducción
1.1	Contenido del Informe
1.2	Antecedentes
2.0	Características del Terreno
2.1	Ubicación
2.2	Descripción del Lugar
3.0	Estructuras Previstas
4.0	Trabajos Efectuados
4.1	Exploración de Campo
4.2	Ensayos de Laboratorio
5.0	Calibración del Cono de Peck
6.0	Características del Subsuelo
6.1	Perfil del Suelo
6.2	Nivel Freático
7.0	Alternativas de Cimentación
8.0	Cimentación Semi Profunda con Falsos Cimientos de los Edificios 1, 2, 5 y 7 al 17
8.1	Profundidad de Cimentación
8.2	Presión Admisible
9.0	Cimentación Profunda de los Edificios 1, 2, 5 y 7 al 17 por medio de Pilotes
	Estructurales
9.1	Introducción
9.2	Tipo de Pilote
9.3	Carga de Trabajo por Pilote
9.4	Capacidad de Carga de un Grupo de Pilotes



9.5	Recomendaciones Adicionales
10.0	Cimentación Profunda de los Edificios 3, 4 y 6
10.1	Tipo de Pilote
10.2	Carga de Trabajo por Pilote
10.3	Capacidad de Carga de un Grupo de Pilotes
10.4	Recomendaciones Adicionales
11.0	Cimentación Convencional por medio de Zapatas y Cimientos Corridos del Bloque de
	Estacionamientos Subterráneo
11.1	Profundidad de Cimentación
11.2	Presión Admisible
12.0	Cimentación Superficial de Estructuras Menores sobre la Capa Superior de Suelos
	Finos
12.1	Profundidad de Cimentación
12.2	Capacidad de Carga por Esfuerzo Cortante
12.3	Asentamientos
13.0	Efectos de Sismo
14.0	Empujes de Tierras
15.0	Agresividad de las Sales del Subsuelo
16.0	Taludes de Corte y Estructuras de Sostenimiento Temporal
17.0	Características de la Subrasante
18.0	Rellenos
19.0	Recomendaciones Adicionales
	Bibliografía
	<u>Lámina</u> s

M4049-1 Ubicación de Calicatas

M4049-2 a M4049-77A Perfiles de Suelos

M4049-78 Registro de la Auscultación con Cono de Peck

M4049-79 a M4049-316 Curvas Granulométricas

M4049-317 a M4049-374 Resistencia a la Compresión no Confinada, Pesos Unitarios y

Contenido de Humedad



M4049-375 y M4049-376 Proctor Modificado y CBR M4049-377 a M4049-381 Secciones Estratigráficas

Cuadros

M4049-1 a M4049-12 Análisis Granulométrico por Tamizado, Límites de Atterberg,

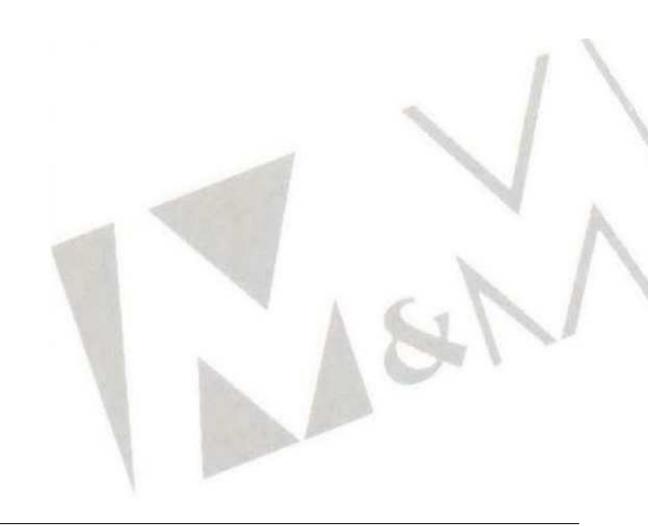
Contenido de Humedad y Clasificación Unificada

M4049-13 y M4049-15 Resultados de los Ensayos de Resistencia a la Compresión no

Confinada

M4049-16 Análisis Químicos de Laboratorio

<u>Fotografías</u>





EL AGUSTINO - LIMA

Resumen y Conclusiones

El presente Informe comprende el Estudio de Mecánica de Suelos requerido para determinar las condiciones de cimentación y pavimentación de un terreno 55,891.14 m² ubicado en el distrito de El Agustino, Lima; donde se prevé construir 17 torres de 20 pisos de altura y 1 bloque de estacionamientos subterráneos de 4 niveles.

A la fecha de ejecución de los trabajos de campo, el terreno se encontraba parcialmente ocupado por edificaciones de un piso de altura con muros de albañilería y pisos de concreto. Existen también, un tanque elevado de 1.50 m y un pozo de 4 m e el extremo Oeste, algunas pistas asfaltadas y áreas libres cercadas con muros de ladrillos. Todas las edificaciones existentes serán demolidas para llevar a cabo el proyecto de habilitación y edificación.

El programa de exploración de campo llevado a cabo en el terreno comprendió los siguientes trabajos:

- 8 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 12.00 y 14.00 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, denominadas C-1 a C-8.
- 57 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 7.20 m con respecto a la superficie actual del terreno, denominadas C-9 a C-65.
- 11 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 15.00 y 16.20 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, denominadas CC-1 a CC-11.
- 1 auscultación con cono de Peck denominada CP-1, la cual alcanzó rechazo a 6.00 m de profundidad con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.



PERFIL DEL SUELO

En la mayoría de las calicatas se registró una capa superior de relleno antiguo conformado por arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja a media, compacta a dura y por arena fina arcillosa, medianamente densa., de espesor variable entre 0.70 y 2.90 m.

Sobre la capa de relleno antiguo, en varios sectores del terreno se encontró una capa superior de relleno de gravas arenosas y arenas gravosas, mal graduadas, medianamente densas a densas, 0.10 a 0.60 m de espesor.

Sólo en las calicatas C-22, C-23, C-28, C-29, C-30 y C-31 se registraron capas de relleno de suelos gravosos, arenosos y/o arcillosos, contaminadas con restos de desmonte y/o basura. El espesor de estas capas varía entre 0.10 y 0.60 m y los materiales que la constituyen son heterogéneos.

Bajo los pavimentos existentes y las capas de relleno mencionadas, se encuentra un manto de suelos finos de mediana resistencia conformado por estratos intercalados de espesores variables de:

- Arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a dura;
- Arcilla limosa, de plasticidad alta, medianamente compacta a dura;
- Limo arcilloso, de plasticidad baja a media, compacto;
- Limo arcilloso, de plasticidad alta, compacto, y
- Arena fina, con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa.

A continuación, a partir de profundidades variables entre 2.80 y 6.50 m con respecto a la superficie actual del terreno, subyace en las partes central y Sur del terreno, un depósito de grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, con piedras y bolones redondeados de 12 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada en las calicatas (16.20 m).



En las calicatas C-1, C-3, C-19, C-33, C-58, CC-3 y CC-5 ubicadas en las partes central y Sur del terreno se registraron dentro del depósito de grava arenosa, bolsones de suelos finos de 0.30 a 1.00 m de espesor. Estos bolsones están constituidos por: arena fina, con contenido variable de limo, medianamente densa y de arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta.

En el sector Oeste del terreno la capa superior del depósito de grava arenosa se encuentra inicialmente intercalada por capas de suelos finos, disminuyendo su espesor en forma de dedos entrelazados, hasta desaparecer.

En las calicatas CC-1 y CC-9 excavadas en el extremo Oeste del terreno, el depósito de suelos finos de mediana resistencia se prolonga hasta profundidades comprendidas entre 15.00 y 15.20 m y recién bajo dichas profundidades, se encuentra grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, con piedras redondeadas de 5 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada.

En la Lámina No M4049-1 se indica la profundidad a la cual se encontró el depósito de grava arenosa en cada calicata y en las Láminas Nos M4049-378 a M4049-381 se presentan 5 secciones estratigráficas.

En las calicatas no se detectó el nivel de la napa freática dentro de la profundidad investigada (16.20 m).

RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS 1, 2,5 Y 7 AL 17

Alternativa 1: Cimentación Semi Profunda con Falsos Cimientos

- Tipo de cimentación: zapatas, cimientos corridos o plateas de cimentación, que trasmiten las cargas de la edificación al depósito de grava arenosa por medio de falsos cimientos.
- Material de cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.



- Profundidad mínima de cimentación (Df min) con respecto a la superficie actual del terreno):

Edificios	Profundidad mínima de cimentación Df min (m)
1, 2 y 10	5.00
8, 9, 11 y 17	5.50
5, 7, 12, 13, 14, 15 y 16	6.00

- En el caso de utilizarse zapatas y cimientos corridos deben utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm² para alcanzar la profundidad de cimentación.
- Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepase la capa de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos y que la base de los falsos cimientos penetre por lo menos 0.20 m en el depósito de grava arenosa. En los casos que al excavar hasta la profundidad mínima indicada, no se cumpla este requisito, deberá profundizarse la excavación hasta cumplirlo. Debe tenerse en cuenta que la profundidad a partir de la cual se encuentra la grava arenosa es ligeramente irregular (ver secciones estratigráficas en las Láminas Nos M4049-377 a M4049-381).
- Alternativamente, podrían utilizarse plateas de cimentación, apoyadas sobre un relleno de mortero fluido que reemplace a las capas superiores de suelos finos. El mortero fluido tendría que construirse de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm².
- Presión admisible: $qa = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Asentamiento total tolerable considerado en los cálculos $\delta = 2.50$ cm.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante > 3.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente
 = S₁.
- Factor de suelo: S = 1.0.
- Período predominante de vibración: Tp = 0.4 s.



Alternativa 2: Cimentación Profunda por medio de Pilotes Estructurales

Los pilotes deben atravesar la capa superior de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos y penetrar por lo menos 2.00 m en el depósito de grava arenosa, que se encuentra a partir de profundidades comprendidas entre 2.80 y 6.50 m; es decir deben alcanzar profundidades comprendidas entre 7.00 y 8.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.

Pueden utilizarse los siguientes tipos de pilotes de concreto:

- Pilotes de desplazamiento hincados tipo Franki de 0.35 m de diámetro y base ensanchada (bulbo) de por lo menos 1.5 veces el área del pilote, con capacidad de carga Qa = 70 Ton en condiciones estáticas y capacidad de carga Qa = 85 Ton en condiciones dinámicas.
- Pilotes de desplazamiento hincados tipo Franki de 0.45 m de diámetro y base ensanchada (bulbo) de por lo menos 1.5 veces el área del pilote, con capacidad de carga Qa = 110 Ton en condiciones estáticas y capacidad de carga Qa = 130 Ton en condiciones dinámicas.
- Pilotes perforados de 1.00 m de diámetro, con capacidad de carga Qa = 190 Ton en condiciones estáticas y capacidad de carga Qa = 225 Ton en condiciones dinámicas.
- Pilotes perforados de 1.18 m de diámetro, con capacidad de carga Qa = 250 Ton en condiciones estáticas y capacidad de carga Qa = 300 Ton en condiciones dinámicas.

La elección del tipo de pilote dependerá de factores económicos.

Las capacidades de carga han sido calculada para pilotes que alcancen 7.00 m de profundidad promedio y podrá incrementarse o reducirse si se aumenta o disminuye su longitud y si se incrementa el área del bulbo en el caso de los pilotes tipo Franki.

Los pilotes trabajarán mayormente por punta y fricción en los suelos gravo arenosos; en este tipo de pilotes no se producirá una reducción por efecto del grupo, por lo que la capacidad de carga total será igual a la suma de la capacidad de carga de los pilotes individuales.



El espaciamiento mínimo entre centros de pilotes no deberá ser menor que 3 veces el diámetro del pilote.

Al inicio de la obra deberá ejecutarse una prueba de carga para verificar la capacidad de carga del pilote.

En el caso de los pilotes de desplazamiento hincados tipo Franki, el hincado de cada pilote deberá controlarse en la obra mediante la aplicación de una fórmula dinámica apropiada para el tipo de pilote y martillo utilizado.

De acuerdo con la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente, el suelo de cimentación en este caso se puede clasificar como Tipo S_1 y le corresponde un Factor de Suelo S igual a 1.0 y un Período Predominante de Vibración Tp de 0.4 s.

RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS 3, 4 Y 6

Los pilotes deben alcanzar una profundidad mínima de 17.00 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, atravesando las capas superiores de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos que están intercaladas en un sector por capas de grava arenosa y penetrar por lo menos 2.00 m en el depósito de grava arenosa, el cual recién se encuentra a partir de profundidades comprendidas entre 15.00 y 15.20 m en la parte Oeste del emplazamiento de los edificios.

Pueden utilizarse los siguientes tipos de pilotes de concreto:

- Pilotes perforados de 1.00 m de diámetro, con capacidad de carga Qa = 350 Ton en condiciones estáticas y capacidad de carga Qa = 400 Ton en condiciones dinámicas.
- Pilotes perforados de 1.18 m de diámetro, con capacidad de carga Qa = 500 Ton en condiciones estáticas y capacidad de carga Qa = 5500 Ton en condiciones dinámicas.

La elección del tipo de pilote dependerá de factores económicos.



Las capacidades de carga han sido calculada para pilotes que alcancen 17.00 m de profundidad en el sector mas desfavorable del terreno (Oeste) y podrá incrementarse o reducirse si se aumenta o disminuye el diámetro de los pilotes.

Los pilotes trabajarán mayormente por punta y fricción en los suelos gravo arenosos; en este tipo de pilotes no se producirá una reducción por efecto del grupo, por lo que la capacidad de carga total será igual a la suma de la capacidad de carga de los pilotes individuales.

El espaciamiento mínimo entre centros de pilotes no deberá ser menor que 4 veces el diámetro del pilote.

Al inicio de la obra deberá ejecutarse una prueba de carga para verificar la capacidad de carga del pilote.

De acuerdo con la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente, el suelo de cimentación en este caso se puede clasificar como Tipo S_2 y le corresponde un Factor de Suelo S igual a 1.2 y un Período Predominante de Vibración Tp de 0.6 s.

RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DEL BLOQUE DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEO

- Tipos de cimentación: convencional por medio de zapatas y/o cimientos corridos.
- Material sobre el cual debe apoyarse la cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.
- Profundidad mínima de cimentación: Df min = 1.00 m por debajo del piso del sótano inferior.
- Presión admisible: $qa = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Asentamiento total tolerable considerado en los cálculos: $\delta = 2.50$ cm.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante: FS > 3.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente: S₁.



- Factor de suelo: S = 1.0.
- Período predominante de vibración: Tp = 0.4 s.

En el sector del sótano ubicado entre los edificios 3 y 4, en el extremo Oeste del terreno, donde la capa superior de grava arenosa desaparece, deberá profundizarse la cimentación sobrepasando los estratos de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos hasta alcanzar el depósito de grava arenosa y penetrar en él por lo menos 0.30 m. Para alcanzar dicha profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm².

Será recomendable que cuando se corte el terreno hasta el nivel del cuarto sótano en este sector se ejecuten 3 calicatas adicionales a partir de dicho nivel para definir con mayor precisión la profundidad hasta la cual deben llegar los falsos cimientos.

Debe tenerse presente que en las calicatas excavadas en el extremo Oeste del terreno la grava arenosa se encontró entre 15.00 y 15.20 m de profundidad con respecto a la superficie actual del terreno.

En cualquier caso, si se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arcillas, limos o arenas) al nivel de cimentación, deberá profundizarse la excavación para la cimentación en toda el área del cimiento hasta sobrepasar los suelos finos en por lo menos 0.20 m y vaciar en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo (fc = 100 Kg/cm²).

Asimismo, si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo (fc = 100 Kg/cm²).



RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES Y CERCOS PERIMÉTRICOS

- Tipo de cimentación: convencional por medio de zapatas y/o cimientos corridos.
- Material sobre el cual debe apoyarse la cimentación: arcillas, limos y arenas de mediana resistencia.
- Profundidad mínima de cimentación: Df min = 1.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.
- Presión admisible: qa = 1.25 Kg/cm².
- Asentamiento total tolerable considerado en los cálculos: $\delta = 2.50$ cm.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante: FS > 3.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente: S₂.
- Factor de suelo: S = 1.2.
- Período predominante de vibración: Tp = 0.6 s.

Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepasen las capas superiores de relleno contaminadas con restos de desmonte y/o basura, así como las capas de relleno antiguo que presenten rajaduras. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con esta recomendación deberán rellenarse con concreto pobre.

Asimismo, si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (para calicata, pozo, cimentación antigua, canal u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre.

EMPUJES DE TIERRAS

Para evaluar el empuje de tierras contra los muros enterrados de sótanos, cisternas y otros que se proyecten se recomienda utilizar los siguientes parámetros:



Capa Superior de Suelos Finos (de 0.00 a 5.50 m de profundidad en las partes central y Sur del terreno y hasta 15.00 m de profundidad en la parte Oeste, entre los edificios 3 y 4)

- Ángulo de fricción interna: $\emptyset = 32^{\circ}$

- Cohesión: $c = 0.20 \text{ Kg/c m}^2$ - Peso volumétrico: $\gamma = 1.79 \text{ Ton/m}^3$

- Coeficiente de empuje de tierras activo: Ka = 0.31

- Coeficiente de empuje de tierras pasivo: Kp = 3.25

- Coeficiente de empuje de tierras en reposo: Ko =0.47

Depósito de Grava Arenosa (bajo 5.50 m de profundidad en las partes central y Sur del terreno)

- Ángulo de fricción interna: $\emptyset = 38^{\circ}$

- Cohesión: $c = 0.20 \text{ Kg/c m}^2$

- Peso volumétrico: $\gamma = 2.00 \text{ Ton/m}^3$

- Coeficiente de empuje de tierras activo: Ka = 0.24

- Coeficiente de empuje de tierras pasivo: Kp = 4.20

- Coeficiente de empuje de tierras en reposo: Ko =0.38

TALUDES DE CORTE Y ESTRUCTURAS DE SOSTENIMIENTO TEMPORAL

Por las características del proyecto y disponibilidad de espacio será necesario efectuar cortes verticales del terreno para alcanzar el nivel de los sótanos del bloque de estacionamientos subterráneo. Para el sostenimiento de las paredes de excavación se recomienda utilizar pantallas ancladas en todo el perímetro.

Durante los trabajos de corte y construcción de las estructuras de sostenimiento temporal se recomienda efectuar una evaluación del comportamiento del terreno y del perímetro. Deberá reportarse cualquier anomalía observada (rajadura, hundimiento, etc.), para poder tomar a tiempo las medidas correctivas de refuerzo.



Durante la excavación y construcción de los sótanos deberá controlarse el sistema de riego de los jardines que se encuentren en los alrededores del terreno, no deberá permitirse el riego por inundación.

La construcción de los muros de contención perimétricos de los sótanos deberá llevarse a cabo a la brevedad.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUBRASANTE

El material más desfavorable que conformará la subrasante en todo el terreno, luego de eliminar las capas superiores de relleno que contengan restos de desmonte y basura, que se encuentran en forma localizada en algunos sectores del terreno, es el relleno antiguo de arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja a media, al cual le corresponde un valor de CBR de 12, un módulo elástico (Mr) de 12,533 lb/pulg² y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 210 lb/pulg³ que equivale a 5.82 Kg/cm³. Estos son los valores que recomendamos utilizar para los diseños de pavimentos de las vías interiores de la habilitación urbana.

RELLENOS

Los rellenos requeridos para tapar sobre excavaciones deberán efectuarse con un material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, contenido de sale solubles totales menor de 5000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1000 p.p.m., en capas de no más de 0.25 m de espesor mínimo, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado. Pueden utilizarse las gravas arenosas provenientes de las excavaciones, siempre y cuando se retiren las piedras de más de 3 pulgadas de tamaño máximo.



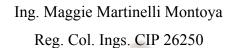
RECOMENDACIONES ADICIONALES

Para verificar la profundidad de cimentación del bloque de estacionamiento subterráneo en el extremo Oeste, entre los edificios 3 y 4, donde se produce un cambio del perfil del suelo, se recomienda llevar a cabo 3 calicatas adicionales de 6 m de profundidad a partir del nivel del corte efectuado para alcanzar el cuarto sótano. En base a los resultados de estas calicatas se afinará la profundidad hasta la cual deben llegar los falsos cimientos bajo las zapatas, de tal manera que sus cargas sean trasmitidas al depósito de grava arenosa.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El presente estudio es válido exclusivamente para el terreno mostrado en la Lámina No M4049-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, Setiembre de 2012





EL AGUSTINO - LIMA

Informe

1.0 ANTECEDENTES

1.1 Contenido del Informe

En este Informe se presenta la descripción de los trabajos realizados en campo y laboratorio, los resultados de los análisis efectuados y las conclusiones obtenidas en el Estudio de Mecánica de Suelos llevado a cabo con la finalidad de determinar las condiciones de cimentación y pavimentación de un terreno 55,891.14 m² ubicado en el distrito de El Agustino, Lima; donde se prevé construir 17 torres de 20 pisos de altura y 1 bloque de estacionamientos subterráneos de 4 niveles.

1.2 Antecedentes

En el mes de Mayo de 2012 se llevó a cabo un estudio de mecánica de suelos en el terreno (M y M Consultores s.r.l., Estudio No M3962,1)* para un proyecto que ha sido modificado a la fecha.

Dado a las características de los suelos registradas en Mayo de 2012 (1), que la distribución de los edificios y de los bloques de estacionamiento inicialmente proyectados ha sido modificada y que se ha incrementado el número de sótanos, fue necesario llevar cabo más sondeos profundos (calicatas) para determinar los parámetros de cimentación de las edificaciones comprendidas en el nuevo proyecto.

* Los números entre paréntesis indican las referencias bibliográficas.



El presente estudio reemplaza en todos sus términos al Estudio de Mecánica de Suelos efectuado en Mayo de 2012 (1).

2.0 <u>CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO</u>

2.1 <u>Ubicación</u>

El terreno estudiado tiene una extensión de 55,891.14 m² y se encuentra ubicado en la avenida Los Nogales, al pie del cerro San Bartolomé, en el distrito de El Agustino, en la provincia y departamento de Lima. En la Lámina No M4049-1 se muestra la ubicación del terreno.

2.2 <u>Descripción del Lugar</u>

El terreno posee una forma irregular alargada. El frente de la avenida Los Nogales mide 351.62 m. El resto de lados del perímetro colindan con propiedades de terceros y miden 104.95, 308.48, 1.49, 9.88, 6.24, 117.79, 133.85 y 176.18 m.

El terreno presenta una superficie sensiblemente plana, con una ligera pendiente ascendente en dirección Oeste.

A la fecha de ejecución de los trabajos de campo, el terreno se encontraba parcialmente ocupado por edificaciones de un piso de altura con muros de albañilería y pisos de concreto. Existen también, un tanque elevado de 1.50 m y un pozo de 4 m e el extremo Oeste, algunas pistas asfaltadas y áreas libres cercadas con muros de ladrillos. Todas las edificaciones existentes serán demolidas para llevar a cabo el proyecto de habilitación y edificación.



3.0 ESTRUCTURAS PREVISTAS

El proyecto comprende la construcción de 17 edificios de 20 pisos de altura sin sótanos y 1 bloque de estacionamientos subterráneos de 4 niveles.

El bloque de estacionamientos proyectado posee una forma irregular y se ubica entre los edificios. El nivel de piso del cuarto sótano será -10.80 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.

Todas las estructuras serán de concreto armado y trasmitirán al terreno una carga de aproximadamente 1 Ton/m²/piso.

4.0 TRABAJOS EFECTUADOS

4.1 <u>Exploración de Campo</u>

El programa de exploración de campo llevado a cabo en el terreno comprendió los siguientes trabajos:

- 8 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 12.00 y 14.00 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, denominadas C-1 a C-8.
- 57 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 7.20 m con respecto a la superficie actual del terreno, denominadas C-9 a C-65.
- 11 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 15.00 y 16.20 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, denominadas CC-1 a CC-11.
- 1 auscultación con cono de Peck denominada CP-1, la cual alcanzó rechazo a 6.00 m de profundidad con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.



En las calicatas se realizó un perfilaje minucioso, el cual incluyó el registro cuidadoso de las características de los suelos que conforman cada estrato del perfil del suelo, la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y la extracción de muestras representativas de los suelos típicos las cuales debidamente protegidas e identificadas fueron remitidas al laboratorio para su verificación y análisis.

Se tomaron adicionalmente, 79 muestras inalteradas en bloques de 30 x 30 x 30 cm³ y 60 muestras inalteradas en tubos de pared delgada de 1.7 pulgadas de diámetro, las cuales debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para efectuar con ellas los ensayos pertinentes.

En la Lámina No M4049-1 se muestra la ubicación de las calicatas y la auscultación con cono de Peck; en las Láminas Nos M4049-2 a M4049-77A se presentan los perfiles de suelos de las calicatas y en la Lámina No M4049-78 se presenta el registro de la auscultación con cono de Peck.

4.2 Ensayos de Laboratorio

En el laboratorio se verificó la clasificación visual de todas las muestras obtenidas y se escogieron muestras representativas para ejecutar con ellas los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado
- Límites de Atterberg
- Resistencia a la Compresión no Confinada
- Peso Unitario Natural
- Peso Unitario Seco
- Contenido de Humedad
- Proctor Modificado
- CBR



- Contenido de Sulfatos Solubles Totales
- Contenido de Sales Solubles Totales

Los ensayos de laboratorio fueron realizados de acuerdo con las normas ASTM y con los resultados obtenidos se procedió a efectuar una comparación con las características de los suelos obtenidas en el campo y las compatibilizaciones correspondientes en los casos en que fue necesario para obtener los perfiles de suelos definitivos, que son los que se presentan.

En las Láminas Nos M4049-79 a M4049-376 y los Cuadros Nos M4049-1 a M4049-16 se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio.

5.0 CALIBRACIÓN DEL CONO DE PECK

El cono de Peck es un método dinámico de auscultación consistente en el hincado en el subsuelo de una barra de 2 pulgadas de diámetro, provista en su extremo inferior, de una punta cónica de 2.5 pulgadas de diámetro y ángulo de 60°. La hinca se efectúa en forma continua empleando un martillo de 140 libras de peso y 30 pulgadas de caída, registrándose el número de golpes requerido por cada 15 centímetros de penetración; los resultados se presentan en un registro continuo de número de golpes por cada 30 centímetros de penetración.

La relación entre los resultados del cono de Peck con el ensayo estándar de penetración (SPT) es la siguiente:

Suelos Granulares (arenas y gravas finas) : N = 0.5 Cn

Suelos Cohesivos (arcillas y limos) : N = 1.0 Cn



Donde:

- N = Número de golpes por 30 centímetros de penetración en el ensayo estándar de penetración.
- Cn = Número de golpes por 30 centímetros de penetración mediante auscultación con cono de Peck.

6.0 <u>CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO</u>

6.1 Perfil del Suelo

En la mayoría de las calicatas se registró una capa superior de relleno antiguo conformado por arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja a media, compacta a dura y por arena fina arcillosa, medianamente densa., de espesor variable entre 0.70 y 2.90 m.

Sobre la capa de relleno antiguo, en varios sectores del terreno se encontró una capa superior de relleno de gravas arenosas y arenas gravosas, mal graduadas, medianamente densas a densas, 0.10 a 0.60 m de espesor.

Sólo en las calicatas C-22, C-23, C-28, C-29, C-30 y C-31 se registraron capas de relleno de suelos gravosos, arenosos y/o arcillosos, contaminadas con restos de desmonte y/o basura. El espesor de estas capas varía entre 0.10 y 0.60 m y los materiales que la constituyen son heterogéneos.

Bajo los pavimentos existentes y las capas de relleno mencionadas, se encuentra un manto de suelos finos de mediana resistencia conformado por estratos intercalados de espesores variables de:

- Arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a dura;
- Arcilla limosa, de plasticidad alta, medianamente compacta a dura;



- Limo arcilloso, de plasticidad baja a media, compacto;
- Limo arcilloso, de plasticidad alta, compacto, y
- Arena fina, con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa.

A continuación, a partir de profundidades variables entre 2.80 y 6.50 m con respecto a la superficie actual del terreno, subyace en las partes central y Sur del terreno, un depósito de grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, con piedras y bolones redondeados de 12 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada en las calicatas (16.20 m).

En las calicatas C-1, C-3, C-19, C-33, C-58, CC-3 y CC-5 ubicadas en las partes central y Sur del terreno se registraron dentro del depósito de grava arenosa, bolsones de suelos finos de 0.30 a 1.00 m de espesor. Estos bolsones están constituidos por: arena fina, con contenido variable de limo, medianamente densa y de arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta.

En el sector Oeste del terreno la capa superior del depósito de grava arenosa se encuentra inicialmente intercalada por capas de suelos finos, disminuyendo su espesor en forma de dedos entrelazados, hasta desaparecer.

En las calicatas CC-1 y CC-9 excavadas en el extremo Oeste del terreno, el depósito de suelos finos de mediana resistencia se prolonga hasta profundidades comprendidas entre 15.00 y 15.20 m y recién bajo dichas profundidades, se encuentra grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, con piedras redondeadas de 5 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada.

En la Lámina No M4049-1 se indica la profundidad a la cual se encontró el depósito de grava arenosa en cada calicata y en las Láminas Nos M4049-378 a M4049-381 se presentan 5 secciones estratigráficas.



6.2 Nivel Freático

En las calicatas no se detectó el nivel de la napa freática dentro de la profundidad investigada (16.20 m).

7.0 <u>ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN</u>

Teniendo en cuenta las características del perfil estratigráfico del subsuelo y los requerimientos de carga de las edificaciones previstas, en el presente caso es necesario considerar diferentes tipos de cimentación.

Edificios de 20 Pisos

Estos edificios que trasmitirán al terreno una carga del orden de los 2.00 Kg/cm² deben transmitir sus cargas al depósito natural de grava arenosa, dado que la capacidad de carga de la capa superior de suelos finos no alcanza dicha resistencia (ver acápite 12.2).

Para los edificios 1, 2, 5 y 7 al 17 ubicados en las partes central y Sur del terreno se tienen las siguientes alternativas:

- Cimentación convencional por medio de zapatas, cimientos corridos o plateas, que trasmitan las cargas de los edificios al depósito de grava arenosa, que se encuentra entre 2.80 y 6.50 m de profundidad, por medio de falsos cimientos de concreto pobre.
- Cimentación profunda por medio de pilotes estructurales que atraviesen las capas superiores de suelos finos y penetren por lo menos 2.00 m en el depósito de grava arenosa.



Los edificios 3, 4 y 6 se emplazan en una zona de cambio del perfil del suelo. En el sector Este de cada edificio se tiene que el perfil del suelo está conformado por una capa superior de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos de 5.00 a 6.00 m de espesor, seguida de un depósito de grava arenosa. Este depósito de grava arenosa tiende a desaparecer en dirección Oeste, observándose inicialmente intercalada por capas de suelos finos que van aumentando de espesor hasta conformar un solo manto de aproximadamente 15.00 m de espesor. Así, en el sector Oeste de cada edificio se encuentran solo suelos finos arcillosos, limosos y arenosos hasta una profundidad del orden de los 15.00 m y recién a partir de esa profundidad se encuentra el depósito de grava arenosa (ver secciones estratigráficas en las Láminas Nos N4049-377 a M4049-381).

Teniendo en cuenta que es recomendable apoyar la cimentación de los edificios sobre un material uniforme y que solo a partir de 15.00 m de profundidad se encuentra dicho material, que es una grava arenosa, medianamente densa a densa, con piedras y bolones redondeados; en este caso, se recomienda utilizar el siguiente tipo de cimentación:

Cimentación profunda por medio de pilotes estructurales 17.00 m de profundidad, que penetren por lo menos 2.00 m en el depósito de grava arenosa en el extremo Oeste de los edificios, donde este depósito se encuentra a mayor profundidad.

Bloque de Estacionamientos Subterráneos de 4 Niveles

En la mayor parte del área de este bloque se encontrará grava arenosa al nivel del cuarto sótano por lo que se recomienda considerar el siguiente tipo de cimentación:

- Cimentación convencional por medio de zapatas y cimientos corridos que trasmitan las cargas de las estructuras al depósito de grava arenosa



Edificaciones Menores y Cercos Perimétricos

Para las edificaciones que no trasmitan cargas importantes al terreno puede considerarse el siguiente tipo de cimentación:

 Cimentación convencional por medio de zapatas y cimientos corridos apoyados en la capa de suelos finos de mediana resistencia.

En los siguientes acápites se determinan los parámetros de cimentación correspondientes a cada alternativa.

8.0 <u>CIMENTACIÓN SEMI PROFUNDA CON FALSOS CIMIENTOS DE LOS EDIFICIOS 1, 2, 5 Y 7 AL 17</u>

8.1 <u>Profundidad de Cimentación</u>

La profundidad de cimentación está controlada por la profundidad a la cual se encuentra el depósito de grava arenosa (2.80 a 6.50 m con respecto a la superficie del terreno en las calicatas excavadas en las partes central y Sur del terreno).

En principio, se recomienda considerar las siguientes profundidades mínimas de cimentación con respecto al nivel de la superficie actual del terreno:

Edificios	Profundidad mínima de cimentación Df min (m)	
1, 2 y 10	5.00	
8, 9, 11 y 17	5.50	
5, 7, 12, 13, 14, 15 y 16	6.00	

En el caso de utilizarse zapatas y cimientos corridos deben utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo f´c = 100 Kg/cm² para alcanzar dicha profundidad.



Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepase la capa de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos y que la base de los falsos cimientos penetre por lo menos 0.20 m en el depósito de grava arenosa. En los casos que al excavar hasta la profundidad mínima indicada, no se cumpla este requisito, deberá profundizarse la excavación hasta cumplirlo. Debe tenerse en cuenta que la profundidad a partir de la cual se encuentra la grava arenosa es ligeramente irregular (ver secciones estratigráficas en las Láminas Nos M4049-377 a M4049-381).

Alternativamente, podrían utilizarse plateas de cimentación, apoyadas sobre un relleno de mortero fluido que reemplace a las capas superiores de suelos finos. El mortero fluido tendría que construirse de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm².

8.2 <u>Presión Admisible</u>

Según Terzaghi, Peck, Mesri (2), en condiciones normales la presión admisible en suelos granulares se encuentra controlada por asentamientos y el análisis de estabilidad (falla por corte) para determinar si se cumplen los requerimientos de seguridad (factor de seguridad mayor de 3), es necesario sólo cuando se presentan simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- Que la cimentación se apoye sobre arena suelta al nivel de la napa freática o por debajo de ésta.
- Que el ancho de los cimientos sea menor de 1.50 m.
- Que la profundidad de cimentación sea menor que el ancho de los cimientos.

En el presente caso, no se dará la primera condición, por lo que se puede afirmar que el factor de seguridad por esfuerzo cortante será mayor de 3, que es el valor mínimo recomendado en la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (3) para condiciones estáticas, y por lo tanto su verificación es innecesaria.



La presión admisible por asentamientos es función del ancho de la cimentación (B), del asentamiento máximo permisible, de la posición de la napa freática y de la densidad relativa de los suelos dentro de la profundidad activa, la cual se puede cuantificar con los valores de N resultantes del ensayo de penetración estándar.

Para determinar la presión admisible se ha utilizado la siguiente expresión (Terzaghi, Peck, Mesri, 2):

qa = 0.096
$$(N_{60})^{1.4} f_{\delta} f_{NF} f_{F}$$

 $B^{0.75}$

Donde:

qa = Presión admisible en Kg/cm²

 $N_{60} = N f_1 f_d$

N = No de golpes obtenido en el ensayo SPT dentro del espesor

B^{0.75} (profundidad activa de cimentación)

B = Ancho o diámetro de la cimentación en metros

f₁ = Factor de corrección por longitud de barras de ensayo SPT

 $f_1 = 0.75$ para $l_b < 4$ m, $f_1 = 0.85$ para $4 < l_b < 6$ m, $f_1 = 0.95$ para

 $6 < l_b < 10 \text{ m y } f_l = 1 \text{ para } 10 \text{ m} < l_b$

f_d = Factor de corrección por diámetro de barras de ensayo SPT

 $f_d = 1 \text{ para } 2.5'' < d_p < 4.5''$

 f_{δ} = Factor de corrección por asentamiento, $f_{\delta} = 1$ para $\delta = 2.5$ cm

 f_{NF} = Factor de corrección por napa

 $f_{\rm F}$ = Factor de corrección por forma

El suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación es grava arenosa con muchas piedras y bolones. En este tipo de suelos se obtienen valores muy altos y rechazos en los ensayos de penetración estándar (SPT) por la presencia de piedras y bolones. Por lo tanto, los valores de N que se obtienen en los ensayos SPT no deben usarse directamente, sino que debe tenerse en cuenta la densidad relativa de las gravas arenosas registradas en las perforaciones y la experiencia en suelos de



características similares. En el presente caso se ha considerado como representativo un valor de N de 45.

El nivel freático se encuentra fuera de la profundidad activa de cimentación, por lo que no incidirá en el cálculo de la presión admisible y corresponde utilizar un factor por napa $f_{NF} = 1.0$.

Reemplazando en la expresión indicada:

$$N_{60} = N f_1 f_d$$
 $N = 45$
 $f_1 = 0.85$
 $f_d = 1$
 $f_{\delta} = 1$, para δ total = 2.5 cm

 $f_{NF} = 1.0$
 $f_F = 1.00$ (zapatas cuadradas)

 $= 0.64$ (cimientos corridos)

se obtiene para anchos de cimientos B de 4.00 y 2.50 m de cimentaciones cuadradas y corridas, respectivamente, las siguientes presiones admisibles:

Zapatas cuadradas:

qa = 0.096
$$(0.75 \times 45)^{1.4}$$
 x 1 x 1 x 1 = 4.28 \approx 4.00 Kg/cm² (4.50) $^{0.75}$

Cimientos corridos:

qa = 0.096
$$(0.75 \times 45)^{1.4}$$
 x 1 x 1 x 0.64 = 4.26 \approx 4.00 Kg/cm² (2.50) $^{0.75}$



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se recomienda considerar en todos los casos una presión admisible de 4.00 Kg/cm².

9.0 <u>CIMENTACIÓN PROFUNDA DE LOS EDIFICIOS 1, 2, 5 Y 7 AL 17 POR MEDIO</u> <u>DE PILOTES ESTRUCTURALES</u>

9.1 <u>Introducción</u>

En este acápite se evalúa la cimentación profunda por medio de pilotes estructurales.

Los pilotes deben atravesar la capa superior de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos y penetrar por lo menos 2.00 m en el depósito de grava arenosa, que se encuentra a partir de profundidades comprendidas entre 2.80 y 6.50 m.

Teniendo en cuenta la profundidad a partir de la cual se encuentra el depósito de grava arenosa en la mayor parte de las áreas central y Sur del terreno se recomienda que los pilotes alcancen profundidades comprendidas entre 7.00 y 8.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.

Los pilotes deberán trabajar por fricción y por punta en el estrato gravo arenoso.

9.2 <u>Tipo de Pilote</u>

Los tipos de pilotes estructurales más usuales son los siguientes: de acero de sección H, tubulares de acero, concreto vaciados in situ y concreto prefabricado.

Los pilotes de acero de sección H tienen una resistencia estructural muy alta, pero son a su vez muy costosos. Para que su uso resulte económico, es indispensable que el acero sea solicitado a una tensión muy cercana a su tensión admisible, lo cual ocurre sólo cuando los pilotes se apoyan sobre roca resistente. En este caso no se da esta situación, por lo cual el uso de pilotes de acero H resultaría antieconómico.



El pilote tubular de acero tiene como ventajas resistir un hincado más violento, lo que permite conseguir mayor penetración y más carga por pilote, así como la facilidad de poder cambiar fácilmente de longitud soldando y cortando tramos de tubería. Como desventaja presenta su elevado costo en relación con los pilotes de concreto.

Los pilotes de concreto vaciados in situ se caracterizan por estar diseñados para trabajar bajo esfuerzos de compresión y presentan como ventaja la facilidad de poder variar sin problemas la longitud del pilote prevista. Adicionalmente, algunos de estos pilotes presentan una base ensanchada que asegura gran estabilidad sobre el suelo resistente.

Los pilotes de concreto prefabricados tienen como principal ventaja ser por lo general los más económicos. Las desventajas de este tipo de pilote son la posibilidad de daño por hincado muy violento, por lo que no pueden penetrar mucho en suelos muy resistentes y la dificultad para variar su longitud.

En base a lo expuesto anteriormente, teniendo en cuenta las cargas que trasmitirán las estructuras al subsuelo y considerando la necesidad de penetrar por lo menos 2.00 m en el estrato gravo arenoso, recomendamos en el presente caso utilizar pilotes de concreto vaciados in situ, los cuales pueden ser de desplazamiento hincados tipo Franki o perforados de gran diámetro. Los parámetros que se determinarán en el acápite siguiente son válidos sólo para este tipo de pilote.

9.3 <u>Carga de Trabajo por Pilote</u>

Las fórmulas existentes para calcular la capacidad de carga de pilotes son de dos tipos: estáticas y dinámicas. Las fórmulas dinámicas son adecuadas sólo para pilotes que trabajen por punta (no por fricción), mientras que las fórmulas estáticas presentan el inconveniente de tener que utilizar propiedades del suelo que son modificadas en forma sustancial durante el hincado de los pilotes.



La metodología a seguir en el presente caso consiste en elegir primero, a partir del perfil del suelo y la experiencia en casos similares, la sección transversal del pilote y asignarle una carga de trabajo compatible. Posteriormente durante la construcción del primer pilote deberá verificarse que la capacidad de carga real del pilote* sea mayor o igual que la carga de trabajo adoptada, y deberán establecerse en forma definitiva las especificaciones de hincado de los demás pilotes.

En el presente caso se han considerado como alternativas, pilotes tipo Franki de 0.35 m y 0.45 m de diámetro, en ambos casos con bulbo inferior (base ensanchada) de por lo menos 1.5 veces el área de la sección del pilote; y pilotes perforados de 1.00 y 1.18 m de diámetro.

La elección del tipo de pilote a utilizar dependerá del tiempo requerido para instalar los pilotes (que estará en función de la disponibilidad del equipo de pilotaje) y de factores económicos (costo del pilotaje necesario para los requerimientos de carga de los edificios).

Para estimar la carga de trabajo se ha utilizado la fórmula estática recomendada en el NAVFAC DM 7.2 (4):

Donde:

Q punta =
$$P_T N_q A_T$$
 (en arenas y gravas)
Q fricción = $\sum c_a S_1$ (en arcillas) + $\sum K_{HC} P_o$ tan δS_2 (en arenas y gravas)

 N_q = Factores de capacidad de carga A_T = Área de la punta del pilote

* Incluyendo factor de seguridad.



P_T = Presión efectiva vertical a la profundidad de la punta del pilote (aumenta hasta 20 veces el diámetro del pilote)

c_a = Adherencia en la superficie lateral del pilote (arcillas y limos)

 S_1 = Área lateral donde se desarrolla la adherencia (arcillas y limos)

 K_{HC} = Coeficiente de empuje horizontal

 P_o = Presión efectiva vertical a la profundidad donde se está considerando la fricción (aumenta hasta 20 veces el diámetro del pilote)

 δ = Ángulo de fricción pilote-suelo (arenas y gravas)

 S_2 = Área lateral donde se desarrolla la fricción (arenas y gravas)

Los cálculos se han efectuado para un caso promedio representativo desfavorable de pilote bajo una zapata apoyada a 1.50 m de profundidad. El pilote considerado alcanza 7.00 m de profundidad, atravesando arcilla compacta y penetrando 2.00 m en el depósito de grava arenosa.

Reemplazando en la fórmula:

Pilotes Franki

Parámetro	Pilote Ø = 0.35 m	Pilote Ø = 0.45 m
P _T	1.30 Kg/cm ²	1.30 Kg/cm ²
N_{q}	96	96
A_{T}	$1.5 \times 35^2 \pi / 4 = 1443 \text{ cm}^2$	$1.5 \times 45^2 \text{m} / 4 = 2 386 \text{cm}^2$
C _a	0.43 Kg/cm ²	0.43 Kg/cm ²
S_1	$35 \text{ m } 350 = 38 485 \text{ cm}^2$	$45 \text{ m x } 350 = 49 \ 480 \ \text{cm}^2$
K _{HC}	1.2	1.2
P_{o}	1.10 Kg/cm ²	1.10 Kg/cm ²
δ	28.5°	28.5°
S_2	$35 \text{m} \times 200 = 21 991 \text{cm}^2$	$45 \text{ m} \times 200 = 28 274 \text{ cm}^2$



Pilotes Perforados

Parámetro	Pilote Ø = 1.00 m	Pilote Ø = 1.18 m
P_{\scriptscriptstyleT}	1.30 Kg/cm ²	1.30 Kg/cm ²
N_q	48	48
A_{T}	$100^2 \pi / 4 = 7.854 \text{ cm}^2$	$118^2 \text{m} / 4 = 10 936 \text{cm}^2$
C _a	0.43 Kg/cm ²	0.43 Kg/cm ²
S_1	$100 \text{ n } 350 = 109 956 \text{ cm}^2$	118 π x 350 = 129 748 cm ²
K _{HC}	0.7	0.7
P_{o}	1.10 Kg/cm ²	1.10 Kg/cm ²
δ	28.5°	28.5°
S_2	$100 \text{ m} \times 200 = 62 832 \text{ cm}^2$	$118 \pi x 200 = 74 142 \text{cm}^2$

se obtiene:

Pilotes de Desplazamiento Hincados, tipo Franki

Pilote
$$\emptyset = 0.35$$
 m Qult = $180.09 + 32.31 = 212.40$ Ton
Pilote $\emptyset = 0.45$ m Qult = $297.77 + 41.54 = 339.31$ Ton

Pilotes Perforados

Pilote
$$\emptyset = 1.00 \text{ m}$$
 Qult = $490.09 + 73.55 = 563 64 \text{ Ton}$
Pilote $\emptyset = 1.18 \text{ m}$ Qult = $682.41 + 86.79 = 769.20 \text{ Ton}$

Aplicando factores de seguridad de 3.0 y 2.5 para condiciones estáticas y dinámicas, respectivamente, según se estipula en la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (3), se obtienen las siguientes cargas de trabajo por pilote:



Pilotes de Desplazamiento Hincados, tipo Franki

Condiciones estáticas:

Pilote $\emptyset = 0.35 \text{ m}$ Qa = 70 Ton

Pilote $\emptyset = 0.45 \text{ m}$ Qa = 110 Ton

Condiciones dinámicas:

Pilote $\emptyset = 0.35 \text{ m}$ Qa = 85 Ton

Pilote $\emptyset = 0.45 \text{ m}$ Qa = 130 Ton

Pilotes Perforados

Condiciones estáticas:

Pilote $\emptyset = 1.00 \text{ m}$ Qa = 190 Ton

Pilote $\emptyset = 1.18 \text{ m}$ Qa = 250 Ton

Condiciones dinámicas:

Pilote $\emptyset = 1.00 \text{ m}$ Qa = 225 Ton

Pilote $\emptyset = 1.18 \text{ m}$ Qa = 300 Ton

9.4 Capacidad de Carga de un Grupo de Pilotes

En pilotes de fricción existe una reducción de la capacidad de carga por efecto de grupo, la cual para grupos pequeños de pilotes varía en forma lineal entre 0.9 y 0.7 para espaciamientos entre pilotes comprendidos entre 4.5 y 1.5 D, donde D = diámetro del pilote (4). Sin embargo, teniendo en cuenta que en el presente caso, la mayor parte de la resistencia del pilote es por punta (85 a 89 %) y que los pilotes estarán espaciados más de 3 veces su diámetro, no será necesario considerar esta reducción en el diseño.



9.5 Recomendaciones Adicionales

El espaciamiento mínimo entre centros de pilotes no deberá ser menor que 3 veces el diámetro o ancho del pilote (3).

Al inicio de la obra deberá ejecutarse una prueba de carga para verificar la capacidad de carga del pilote.

En el caso de los pilotes de desplazamiento hincados tipo Franki, el hincado de cada pilote deberá controlarse en la obra mediante la aplicación de una fórmula dinámica apropiada para el tipo de pilote y martillo utilizado.

10.0 CIMENTACIÓN PROFUNDA DE LOS EDIFICIOS 3, 4 y 6

10.1 <u>Tipo y Longitud de Pilotes</u>

Teniendo en cuenta que los pilotes deben atravesar en una parte del emplazamiento de los edificios capas de grava arenosa intercaladas con suelos finos, antes de llegar a la profundidad mínima recomendada para los pilotes (17.00 m), en el presente caso se recomienda utilizar pilotes perforados de gran diámetro, los cuales son los únicos pilotes que no tendrán problemas para alcanzar la profundidad indicada.

10.2 <u>Carga de Trabajo por Pilote</u>

Para estimar la carga de trabajo por pilote se ha utilizado la fórmula estática recomendada en el NAVFAC DM 7.2 (4), que se describe en el acápite 9.3.

Los cálculos se han efectuado para pilotes que alcancen 17.00 m de profundidad, penetrando 2.00 m en el depósito de grava arenosa, en el perfil del suelo de la perforación CC-9, conformado inicialmente por estratos intercalados de arcillas y arenas, que es el mas desfavorable.



Reemplazando en la fórmula:

Parámetro	Pilote Ø = 1.00 m	Pilote Ø = 1.18 m
$P_{_{T}}$	3.09 Kg/cm ²	3.09 Kg/cm ²
N _q	38	38
A_{\scriptscriptstyleT}	$100^2 \pi / 4 = 7.854 \text{ cm}^2$	$118^2 \text{m} / 4 = 10 936 \text{cm}^2$
c _a (1)	0.33 Kg/cm ²	0.33 Kg/cm ²
S ₁ (1)	$100 \text{ m } 200 = 62 \text{ 832 cm}^2$	$118 \text{ m} \times 200 = 74 142 \text{ cm}^2$
c _a (2)	0.33 Kg/cm ²	0.33 Kg/cm ²
S ₁ (2)	$100 \text{ m } 150 = 47 124 \text{ cm}^2$	$118 \text{ m x } 150 = 55 606 \text{ cm}^2$
c _a (3)	0.47 Kg/cm ²	0.47 Kg/cm ²
S ₁ (3)	$100 \text{ n } 190 = 59 690 \text{ cm}^2$	$118 \text{ m x } 190 = 70 435 \text{ cm}^2$
c _a (4)	0.47 Kg/cm ²	0.47 Kg/cm ²
S ₁ (4)	$100 \text{ m } 110 = 34 558 \text{ cm}^2$	$118 \text{m} \text{x} 110 = 40 778 \text{cm}^2$
K _{HC}	0.7	0.7
P _o (1)	0.20 Kg/cm ²	0.2 Kg/cm ²
δ (1)	24°	24°
S ₂ (1)	100 π 110 = 34 558 cm ²	$118 \text{m} \text{x} 110 = 40 778 \text{cm}^2$
P _o (2)	0.94 Kg/cm ²	0.94 Kg/cm ²
δ (2)	24°	24°
S ₂ (2)	100 π 130 = 40 840 cm ²	$118 \pi x 130 = 48 192 \text{cm}^2$
P _o (3)	1.55 Kg/cm ²	1.55 Kg/cm ²
δ (3)	24°	24°
S ₂ (3)	$100 \text{ m } 250 = 78 540 \text{ cm}^2$	118 π x 250 = 92 677 cm ²
P _o (4)	2.25 Kg/cm ²	2.25 Kg/cm ²
δ (4)	24°	24°
S ₂ (4)	100 π 150 = 47 124 cm ²	$118 \text{ m} \times 150 = 55 606 \text{ cm}^2$
P _o (5)	2.63 Kg/cm ²	2.63 Kg/cm ²
δ (5)	24°	24°
S ₂ (5)	$100 \text{ m } 60 = 850 \text{ cm}^2$	$118 \text{ m x } 60 = 1 002 \text{ cm}^2$
P _o (grava)	2.89 Kg/cm ²	2.89 Kg/cm ²
δ (grava)	28.5°	28.5°
S ₂ (grava)	$100 \mathrm{m} \mathrm{x} 200 = 62 832 \mathrm{cm}^2$	$118 \pi x 200 = 74 142 \text{cm}^2$



se obtiene:

Pilote
$$\emptyset = 1.00 \text{ m}$$
 Qult = $922.22 + 232.56 = 1154.78 \text{ Ton}$
Pilote $\emptyset = 1.18 \text{ m}$ Qult = $1284.11 + 274.42 = 1558.53 \text{ Ton}$

Aplicando factores de seguridad de 3.0 y 2.5 para condiciones estáticas y dinámicas, respectivamente, según se estipula en la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (3), se obtienen las siguientes cargas de trabajo por pilote:

Condiciones estáticas:

Pilote $\emptyset = 1.00 \text{ m}$ Qa = 380 Ton

Pilote $\emptyset = 1.18 \text{ m}$ Qa = 520 Ton

Condiciones dinámicas:

Pilote $\emptyset = 1.00 \text{ m}$ Qa = 460 Ton

Pilote $\emptyset = 1.18 \text{ m}$ Qa = 620 Ton

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y la longitud de los pilotes, se recomienda en principio considerar para los pilotes de 1.00 m de diámetro capacidades de cargas de 350 y 400 Ton para condiciones estáticas y sísmicas, respectivamente, y para los pilotes de 1.18 m de diámetro capacidades de carga de 500 y 550 Ton para condiciones estáticas y sísmicas, respectivamente.

10.3 <u>Capacidad de Carga de un Grupo de Pilotes</u>

En pilotes de fricción existe una reducción de la capacidad de carga por efecto de grupo (4). En el presente caso dado que la mayor parte de la resistencia del pilote es por punta (mayor de 80%) y que se recomendará de acuerdo a lo estipulado en la Norma Técnica de Edificación E050 (3) que los pilotes estén espaciados más de 4 veces su diámetro, no será necesario considerar esta reducción en el diseño.



10.4 Recomendaciones Adicionales

Teniendo en cuenta la longitud de los pilotes recomendados, el espaciamiento mínimo entre centros de pilotes no deberá ser menor que 4 veces el diámetro o ancho del pilote (3).

Al inicio de la obra deberá ejecutarse una prueba de carga para verificar la capacidad de carga del pilote.

11.0 <u>CIMENTACIÓN CONVENCIONAL POR MEDIO DE ZAPATAS Y CIMIENTOS</u> <u>CORRIDOS DEL BLOQUE DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEO</u>

11.1 Profundidad de Cimentación

Se recomienda apoyar las zapatas y cimientos corridos íntegramente en el depósito de grava arenosa, medianamente densa a densa a una profundidad mínima de 1.00 m por debajo del nivel del piso del sótano inferior.

En el sector del sótano ubicado entre los edificios 3 y 4, en el extremo Oeste del terreno, donde la capa superior de grava arenosa desaparece, deberá profundizarse la cimentación sobrepasando los estratos de suelos finos arcillosos, limosos y arenosos hasta alcanzar el depósito de grava arenosa y penetrar en él por lo menos 0.30 m. Para alcanzar dicha profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo f°c = 100 Kg/cm².

Será recomendable que cuando se corte el terreno hasta el nivel del cuarto sótano en este sector se ejecuten 3 calicatas adicionales a partir de dicho nivel para definir con mayor precisión la profundidad hasta la cual deben llegar los falsos cimientos.



Debe tenerse presente que en las calicatas excavadas en el extremo Oeste del terreno la grava arenosa se encontró entre 15.00 y 15.20 m de profundidad con respecto a la superficie actual del terreno.

En cualquier caso, si se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arcillas, limos o arenas) al nivel de cimentación, deberá profundizarse la excavación para la cimentación en toda el área del cimiento hasta sobrepasar los suelos finos en por lo menos 0.20 m y vaciar en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo (f'c = 100 Kg/cm^2).

Asimismo, si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo (f'c = 100 Kg/cm²).

11.2 <u>Presión Admisible</u>

El suelo sobre el cual se recomienda apoyar las estructuras de cimentación es grava arenosa, medianamente densa a densa, con muchas piedras y bolones. La presión admisible de este suelo determinada en el acápite 7.3 es igual a qa = 4.00 Kg/cm^2 .

Si bien en el sector Este del terreno podría considerarse una presión admisible mayor, teniendo en cuenta las características particulares del perfil estratigráfico del subsuelo y la existencia de lentes y bolsones de espesores variables dentro del depósito de grava arenosa, que podrían encontrarse dentro del bulbo de cimentación, no se recomienda utilizar una mayor presión admisible.



12.0 <u>CIMENTACIÓN SUPERFICIAL DE ESTRUCTURAS MENORES SOBRE LA</u> CAPA SUPERIOR DE SUELOS FINOS

12.1 Profundidad de Cimentación

La profundidad de cimentación en este caso estará controlada por el espesor de la capa superior de suelos removidos y rellenos con presencia de restos de desmonte y/o basura.

En principio se recomienda considerar una profundidad mínima de cimentación de 1.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, debiendo verificarse durante las excavaciones para la cimentación que se sobrepasen las capas de suelos removidos, suelos con raíces, rellenos antiguos que presenten rajaduras y rellenos de suelos contaminados con restos de desmonte y/o basura., y que la base de los cimientos penetre en el suelo natural por lo menos 0.20 m. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre f'c = 100 Kg/cm².

Asimismo, si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (para calicata, pozo, cimentación antigua, canal u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre.

12.2 <u>Capacidad de Carga por Esfuerzo Cortante</u>

Los suelos más desfavorables que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación en este caso son las arcillas y limos medianamente compactos a compactos, por lo que estos suelos serán analizados para determinar la capacidad portante por esfuerzo cortante.



La capacidad de carga de un solado alargado o un cimiento corrido apoyado en un suelo cohesivo está dada por (Terzaghi, Peck, Mesri, 2):

$$qd = c Nc + \gamma Df$$

Donde:

qu = Resistencia a la compresión no confinada

 c = Cohesión en condiciones no drenadas, es igual a la mitad de la resistencia a la compresión no confinada

Nc = Factor de capacidad de carga = 5.14

γ = Peso unitario volumétrico del suelo situado sobre el nivel de cimentación

Df = Profundidad de cimentación

Por lo tanto si reemplazamos en la expresión indicada los siguientes parámetros:

qu = 1.36 Kg/cm² (promedio desfavorable de los ensayos de resistencia a la compresión no confinada)

 $c = 0.68 \text{ Kg/cm}^2$

Nc = 5.14

 $\gamma = 1.79 \text{ gr/cm}^3$ (promedio de los ensayos de peso unitario natural)

Df = 1.50 m

y considerando un factor de seguridad de 3 según se estipula en la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (3), se obtiene una presión admisible por esfuerzo cortante qa = 1.25 Kg/cm².



12.3 Asentamientos

Los valores de qu obtenidos en los ensayos de compresión no confinada indican que las arcillas limosas encontradas son preconsolidadas, lo cual puede verificarse por medio de la relación $cu/\sigma'o$, donde:

cu = Cohesión en condiciones no drenadas

 $\sigma'o =$ Presión de tapada

Así por ejemplo, en el caso más desfavorable: calicata C-1 a una profundidad de 3.00 m:

 $qu = 0.67 \text{ Kg/cm}^2$

 $cu = 0.34 \text{ Kg/cm}^2$

 $\sigma'o = 0.51 \text{ Kg/cm}^2$

 $cu/\sigma'o = 0.67$

IP = 25

Para el índice de plasticidad indicado la relación cu/σ'o de una arcilla normalmente consolidada sería 0.19 (Leonards, 5). Para la muestra analizada esta relación es mayor, lo que demuestra que se trata de un suelo preconsolidado y que el asentamiento que se producirá será pequeño (menor de 2.5 cm).

Por lo tanto, podemos concluir que la presión admisible sobre los suelos finos se encuentra controlada por la capacidad de carga por esfuerzo cortante de las arcillas y limos medianamente compactos a compactos y es la indicada en el acápite anterior $(qa = 1.25 \text{ Kg/cm}^2)$.



13.0 EFECTOS DE SISMO

Los suelos que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación en ningún caso son susceptibles de sufrir cambios bruscos en sus propiedades físicas y mecánicas debido a vibraciones violentas, por lo que se recomienda calcular las fuerzas sísmicas en la forma usual y recomendada en la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (6).

El Factor de Suelo contemplado en dicha Norma depende de las características y espesores de los suelos que conforman el perfil estratigráfico del subsuelo.

El perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación sobre la grava arenosa medianamente densa a densa se clasifica como Tipo S_1 y le corresponde un Factor de Suelo S de 1.0 y un Período Predominante de Vibración Tp de 0.4 s.

El perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación sobre los suelos finos se clasifica como Tipo S_2 y le corresponde un Factor de Suelo S de 1.2 y un Período Predominante de Vibración Tp de 0.6 s.

14.0 EMPUJES DE TIERRAS

Para evaluar el empuje de tierras contra los muros enterrados que se proyecten se recomienda utilizar los siguientes parámetros:

De 0 a 5.50 m de profundidad promedio en las partes central y Sur del terreno y de 0 a 15.00 m de profundidad en el sector Oeste (entre los edificios 3 y 4), se recomienda considerar los parámetros correspondiente a las arenas medianamente densas que son las que ejercerán mayor empuje. Los valores recomendados son los siguientes:



- Ángulo de fricción interna: $\emptyset = 32^{\circ}$

- Cohesión: $c = 0.20 \text{ Kg/c m}^2$

- Peso volumétrico: $\gamma = 1.79 \text{ Ton/m}^3$

- Coeficiente de empuje de tierras activo: Ka = 0.31

- Coeficiente de empuje de tierras pasivo: Kp = 3.25

- Coeficiente de empuje de tierras en reposo: Ko = 0.47

A partir de 5.50 m de profundidad en las partes central y Sur del terreno predomina el depósito de grava arenosa, pudiendo utilizarse para el cálculo de empujes de tierras bajo dicha profundidad, los siguientes parámetros:

- Ángulo de fricción interna: $\emptyset = 38^{\circ}$

- Cohesión: $c = 0.20 \text{ Kg/c m}^2$

- Peso volumétrico: $\gamma = 2.00 \text{ Ton/m}^3$

- Coeficiente de empuje de tierras activo: Ka = 0.24

- Coeficiente de empuje de tierras pasivo: Kp = 4.20

- Coeficiente de empuje de tierras en reposo: Ko = 0.38

15.0 AGRESIVIDAD DE LAS SALES DEL SUBSUELO

El contenido de sulfatos solubles del suelo determinado mediante análisis químicos de laboratorio en una muestra representativa es 69.02 p.p.m.

Según la Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado (7), cuando este contenido es menor de 1 000 p.p.m. el ataque de los sulfatos del suelo al concreto es despreciable; cuando dicho contenido está comprendido entre 1 000 y 2 000 p.p.m. el ataque es positivo; y cuando es mayor de 2 000 p.p.m. el ataque es considerable.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido, en el presente caso se puede concluir que no será necesario tomar precauciones al respecto.



16.0 TALUDES DE CORTE Y ESTRUCTURAS DE SOSTENIMIENTO TEMPORAL

Por las características del proyecto y disponibilidad de espacio será necesario efectuar cortes verticales del terreno para alcanzar el nivel de los sótanos del bloque de estacionamientos subterráneo.

Para el sostenimiento de las paredes de excavación se recomienda utilizar pantallas ancladas en todo el perímetro.

Durante los trabajos de corte y construcción de las estructuras de sostenimiento temporal se recomienda efectuar una evaluación del comportamiento del terreno y del perímetro. Deberá reportarse cualquier anomalía observada (rajadura, hundimiento, etc.), para poder tomar a tiempo las medidas correctivas de refuerzo.

Durante la excavación y construcción de los sótanos deberá controlarse el sistema de riego de los jardines que se encuentren en los alrededores del terreno, no deberá permitirse el riego por inundación.

La construcción de los muros de contención perimétricos de los sótanos deberá llevarse a cabo a la brevedad.

17.0 CARACTERÍSTICAS DE LA SUBRASANTE

El material más desfavorable que conformará la subrasante en todo el terreno, luego de eliminar las capas superiores de relleno que contengan restos de desmonte y basura, que se encuentran en forma localizada en algunos sectores del terreno, es el relleno antiguo de arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja a media.

Según la correlación estadística existente entre la Clasificación Unificada de Suelos y el valor CBR, de una arcilla limosa, arenosa, debe estar comprendido entre 5 y 15.



Teniendo en cuenta las propiedades físicas y mecánicas de las arcillas registradas en las calicatas, los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados (CBR=29 y 32 al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado) y las recomendaciones del NAVFAC DM.5-4 (8); se recomienda considerar para el diseño de pavimentos un valor de CBR conservador igual a 12, al cual le corresponde un módulo elástico (Mr) de 12,533 lb/pulg² (7) y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 210 lb/pulg³ que equivale a 5.82 Kg/cm³.

18.0 RELLENOS

Los rellenos requeridos para tapar sobre excavaciones deberán efectuarse con un material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, contenido de sale solubles totales menor de 5000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1000 p.p.m., en capas de no más de 0.25 m de espesor mínimo, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado. Pueden utilizarse las gravas arenosas provenientes de las excavaciones, siempre y cuando se retiren las piedras de más de 3 pulgadas de tamaño máximo.

19.0 <u>RECOMENDACIONES ADICIONALES</u>

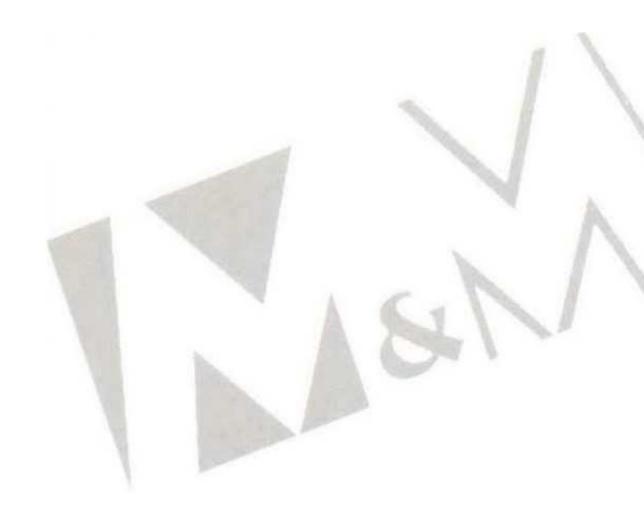
Para verificar la profundidad de cimentación del bloque de estacionamiento subterráneo en el extremo Oeste, entre los edificios 3 y 4, donde se produce un cambio del perfil del suelo, se recomienda llevar a cabo 3 calicatas adicionales de 6 m de profundidad a partir del nivel del corte efectuado para alcanzar el cuarto sótano. En base a los resultados de estas calicatas se afinará la profundidad hasta la cual deben llegar los falsos cimientos bajo las zapatas, de tal manera que sus cargas sean trasmitidas al depósito de grava arenosa.



El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno investigada, que se muestra en la Lámina No M4049-1 y las estructuras descritas en el acápite3.0.

Lima, Setiembre de 2012

Ing. Maggie Martinelli Montoya Reg. Col. Ings. CIP 26250





BIBLIOGRAFÍA

1.- "Estudio de Mecánica de Suelos
Habilitación Urbana - El Agustino, Lima"
M y M Consultores s.r.l.
Estudio No M3962

2- "Soil Mechanics in Engineering Practice"
 Third Edition
 Karl Terzaghi, Ralph B. Peck y Gholamreza Mesri
 John Wiley & Sons, Inc.
 United States of America, 1996

3.- "Reglamento Nacional de Construcciones Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones" Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Lima, Junio de 2006

4.- "NAVFAC DM 7.2"

Foundation and Earth Structures - Design Manual 7.2

Department of the Navy Naval Facilities Engineering Command

Alexandría, Va, Mayo 1982

5.- "Foundation Engineering"G.A.LeonardsMac Graw - Hill Book CompanyNew York, 1962

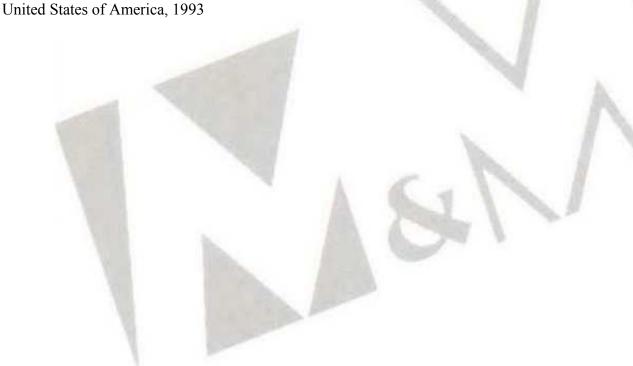


6.- "Reglamento Nacional de Construcciones
 Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente"
 Publicada en El Peruano
 Lima, Junio de 2006

7.- "Reglamento Nacional de Construcciones
 Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado"
 Publicada en El Peruano
 Lima, Junio de 2006

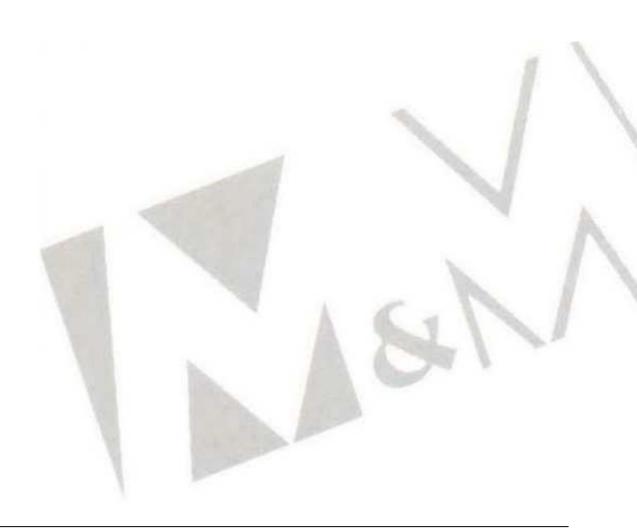
8.- "Civil Engineering Pavements"
 Design Manual DM-5.4
 Department of the Navy Naval Facilities Engineering Command
 Alexandría, Octubre 1979

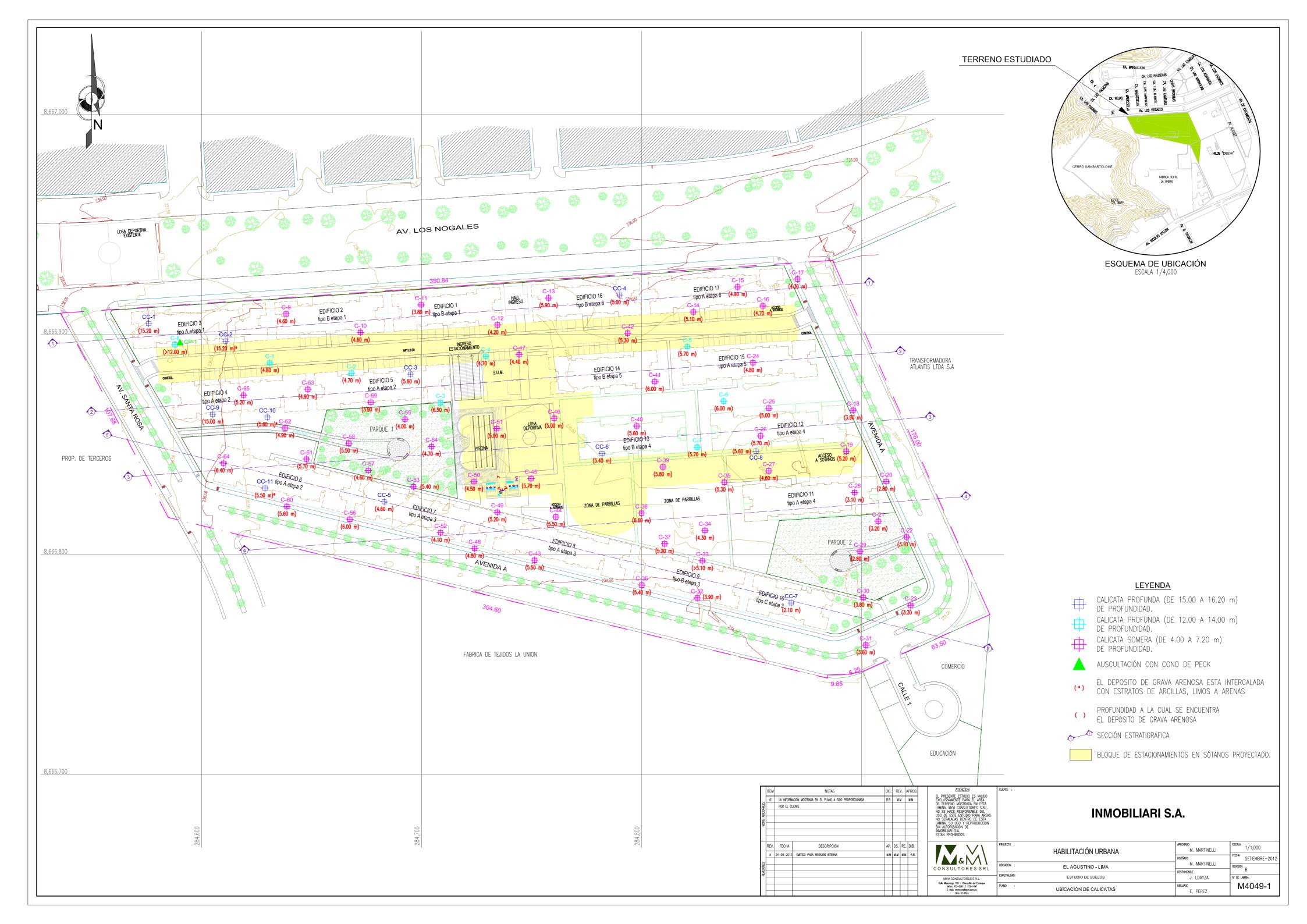
9.- "Pavement Analysis and Design"
Yang H. Huang
Prentice Hall





LAMINAS





LAMINA Nº M4049 - 2

Sondaje: C-1 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 235.48 m Registrado: G. PEREZ

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea:	Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	<u>:</u>
Profund. (m)	Muestra	Símbolo		DESCRIPCION	sucs
_			Los	a de concreto.	
1.00			Are	ena fina a media, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	SM _
2.00			Are húm	ena fina a gruesa, ligeramente gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente neda, marrón plomizo; con gravas angulares de 3 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SM
- - - - - - -			Arci	illa limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad alta, medianamente compacta, húmeda, marrón claro.	СН
3.00 —				illa, limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. iche.	CL
4.00			Are	ena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SC-SM
5.00 — 6.00 —			Gra bolo	ava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro; con piedras y ones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
7.00			Gra de ′	ava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados 10 pulg de tamaño máximo.	GP
=			Are	ena fina limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SM
9.00	П		Gra máx	ava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño ximo.	GP _
	LEYENI			OBSERVACIONES:	
M. Alto		M. en Blo	.		
M. Ind	alterada	M. de ag	jua	Continúa en la Lámina Nº M404	19-2A
_					

PROYECTO N° M4049 CONSULTORES S.R.I

235.48 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 2A

Sondaje: 0

Cota del Terreno:

C-1

Tipo: CALICATA

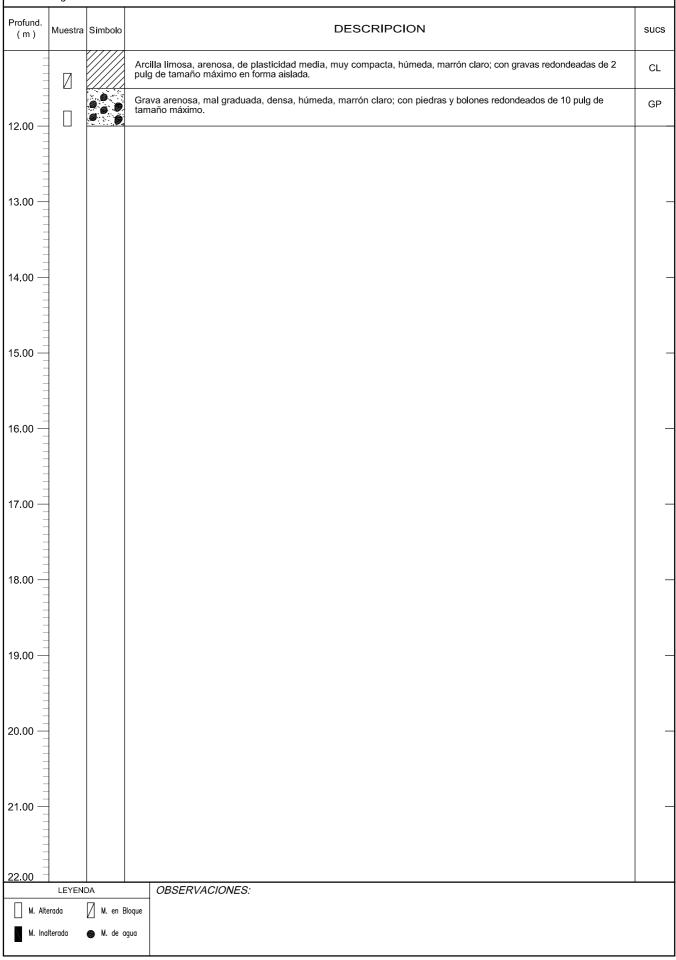
Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: --

Registrado: G. PEREZ

Revisado: M. MARTINELLI



235.28 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 3

Sondaje

Cota del Terreno:

C-2

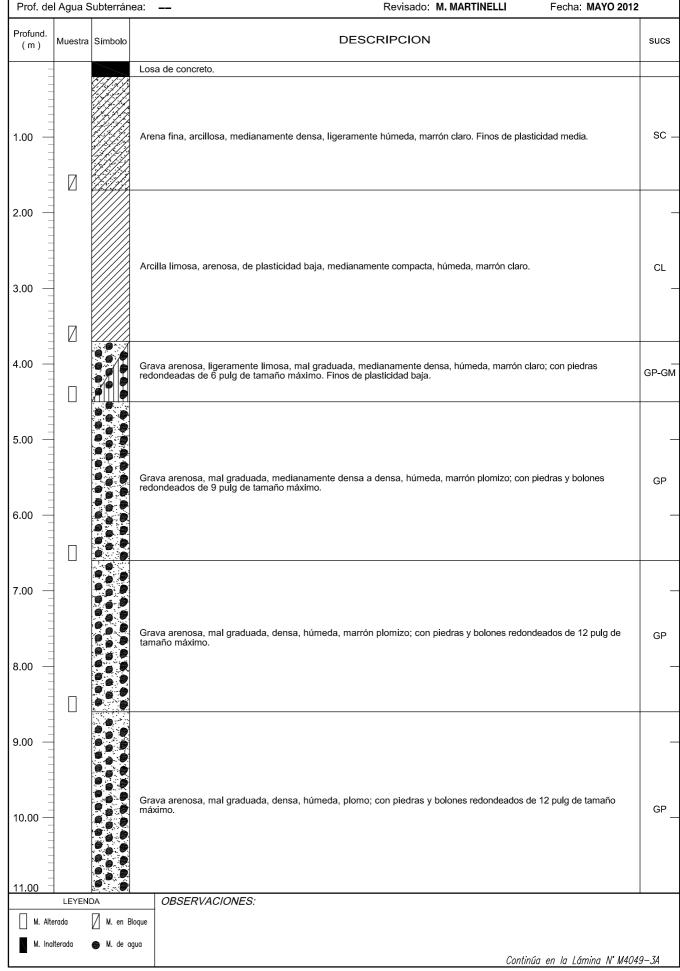
Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea:



PROYECTO Ν° M4049

235.28 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 3A

Sondaje

Cota del Terreno:

C-2

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Revisado M. MARTINELLI

F101. ue	T Agua C	ublerian	led Revisado. W. WARTINELLI Fecila, WATO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
12.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
-				
13.00				
14.00 —				_
15.00 —				_
-				
16.00 —				_
17.00				_
18.00 —				
19.00 —				_
20.00				_
21.00				_
22.00 -				
	LEYENI	_	OBSERVACIONES:	•
M. Ali	erada alterada	M. en E M. de c		

LAMINA Nº M4049 - 4

Sondaje: C-3

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 235.12 m Registrado: G. PEREZ

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	l Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 201:	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
		11/1/5	Losa de concreto.	
1.00 —			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	sc
			Arena fina a media, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo. Finos no plásticos.	SP-SI
3.00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	SM
_			Arena fina a media, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo. Finos no plásticos.	SP-SI
5.00			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	sc
6.00 —	П		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa , húmeda, marrón claro; con gravas y piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. Finos no plásticos.	GP-G
=			Arena fina a media, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SM
7.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
9.00 —			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 11 pulg de tamaño máximo.	GP
	LEYEN		OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en B		
M. Ina	ılterada	M. de a	gua Continúa en la Lámina Nº M40	49–4A

PROYECTO N° M4049 CONSULTORES S.R.I.

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 4A

Sondaje:

C-3

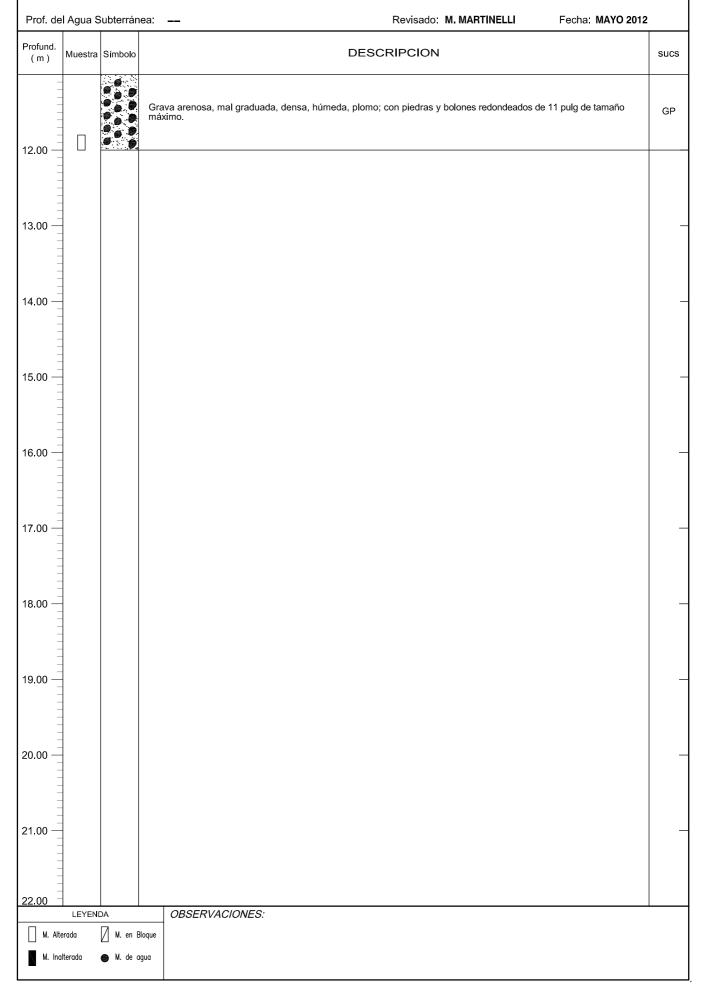
Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno:

235.12 m



LAMINA N° M4049 - 5

Sondaje: C-4

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 235.24 m

Registrado: G. PEREZ

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	:
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_			Losa de concreto.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	-
_				
2.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
3.00 —				
4.00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	SM
-			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SP-SM
- -	П		Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SM
5.00 — 			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP -
-			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
9.00 —			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP .
10.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP ⁻
	LEYEN	DA .	OBSERVACIONES:	
M. Alto	terada	M. en Bl	loque	
M. Ind	alterada	M. de aç		
			Continúa en la Lámina N' M404	19-5A

PROYECTO Ν° M4049

235.24 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 5A

Sondaje

Cota del Terreno:

C-4

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea

Registrado: G. PEREZ

Revisado M. MARTINELLI

FIOI. de	TAgua	I	lea Revisado, M. Mantinelli Fecha, Mato 2012	1
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
12.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
- - - - - -				
13.00	-			_
14.00	-			_
15.00 —				_
16.00	-			_
17.00				
- 17.00 —	-			
18.00 —				_
19.00	-			_
20.00				_
21.00	- - - - - - - - -			_
22.00	LEYEN		OBSERVACIONES:	
M. Alte	erada olterada	M. en €		

235.32 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 6

C-5 Sondaje Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	., .g.a.a. e		ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
=			Relleno. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	
1.00 —	П		Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	
=			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CL
3.00			Arena fina, arcillosa, limosa, cementada, muy densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	sc-s
4.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad alta, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón claro.	CH
			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	so
5.00 — — — —	П		Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CI
6.00	П		Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GI
8.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GF
10.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GF
	LEYEN		OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Bl M. de aa		
		00 0	Continúa en la Lámina Nº M40-	19–61

PROYECTO Ν° M4049

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 6A

Sondaje

C-5

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

235.32 m Cota del Terreno:

Prof. de	el Agua S	Subterrán	ea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
-			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
12.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo oscuro; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
13.00				_
- - - -				
14.00 —				_
- - -				
15.00 —				_
- - -				
16.00 —				_
- - -				
17.00 —				_
- - -				
18.00 —				_
- - -				
19.00				_
- - - -				
20.00				_
- - -				
21.00 —				_
- - -				
22.00 -				
	LEYEN		OBSERVACIONES:	
M. Alt	terada alterada	M. en B		

Cota del Terreno:

235.09 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 7

Sondaje: C-6 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	el Agua S	Subterrán	a: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	ucs
_			Losa de concreto.	
1.00 —			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	
-			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CL
3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL
4.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad alta, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón.	СН
5.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	SM
6.00 — - - - - - - - 7.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GF
8.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
10.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GF
	LEYEN		OBSERVACIONES:	
_	terada alterada	M. en Bl M. de aq		
			Continúa en la Lámina Nº M4049-7.	7 <u>A</u>

PROYECTO Ν° M4049

235.09 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 7A

Sondaje

C-6

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno:

Prof. de	el Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	<u>!</u>
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
12.00 —			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
13.00 —			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP GP
14.00 —				
15.00 —				
16.00 —				-
17.00 —				
18.00 —				-
19.00 —				-
20.00 —				-
21.00 —				-
22.00				
	LEYENI		OBSERVACIONES:	1
	terada alterada	M. en Bl M. de a		
_				

LAMINA Nº M4049 - 8

Sondaje: C-7 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno: 235.12 m Registrado: G. PEREZ

Prof. de	Prof. del Agua Subterránea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012		
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION suc
_			osa de concreto.
1.00 -			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.
- - - -			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.
3.00 -			Arena fina a gruesa, arcillosa, limosa, cementada, muy densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad SC-S
-			Limo arcilloso, arenoso, de plasticidad baja, compacto, húmedo, marrón amarillento. ML Acons fina limasa, madianamento despos húmedo, marrón Finas de plasticidad baja.
_			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. SM
4.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad alta, muy compacta, húmeda, marrón.
5.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón claro.
6.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones edondeados de 8 pulg de tamaño máximo.
8.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.
9.00			
11.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.
<u> </u>	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:
M. Alt		M. en B	
M. Inc	ılterada	M. de a	Continúa en la Lámina N° M4049-8A

PROYECTO Ν° M4049

235.12 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 8A

Sondaje

Cota del Terreno:

C-7

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	!
Profund.	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - - - -			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
12.00				_
13.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP –
14.00				
15.00				_
16.00				_
17.00				_
18.00				_
19.00				_
20.00				_
21.00				_
22.00 -	EVEN		OBSERVACIONES:	
M. Alt	LEYEN(DA M. en Blo	OBSERVACIONES:	
1 =	alterada	● M. de ag		
			I .	

236.84 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 9

Sondaje C-8 Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del	Agua S	Subterráne	ea:	Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo		DESCRIPCION	sucs
1.00				lleno antiguo. Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de sticidad baja. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	
- - - - -			Are hún	ena fina a gruesa, ligeramente gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente meda, marrón plomizo; con gravas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-S
2.00	П		Are	ena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SP-S
3.00			Arc	cilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón plomizo.	CL
4.00	П			ena fina, ligeramente limosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no sticos.	SP-S
5.00 —			Are	ena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo. Finos de plasticidad baja. Concreciones.	SN
6.00			Are	ena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo. Finos de plasticidad baja. Concreciones.	SM
7.00	N.		Arc	cilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón claro.	CI
3.00				ena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo. Finos de plasticidad baja. ncreciones.	SI
J.00	П		Arc	cilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CI
9.00 —			Lim	no arcilloso, de plasticidad media, compacto, húmedo, marrón.	МІ
10.00 —			Are ang	ena fina, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con gravas gulares de 3 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-{
M. Alte	LEYEN(DA M. en Bl	oque	OBSERVACIONES:	
_	terada	M. de ag	•	0-2-6 1-16-1-18-1404	'A A!
				Continúa en la Lámina Nº M404	J J/I

PROYECTO Ν° M4049

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 9A

Sondaje

Cota del Terreno:

C-8

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

236.84 m

Prof. de	l Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_			Arena fina, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con gravas angulares de 3 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SM
-			Arena fina a gruesa, arcillosa, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja. Concreciones	SC-SM
12.00 —		84 Felt-Hell (1971)		
=				
13.00				_
_				
_				
14.00				_
=				
_				
15.00 —				_
_				
16.00 —				
10.00				
_				
17.00 —				_
_				
_				
18.00 —				_
_				
_				
19.00 —				_
_				
20.00				
20.00 —				_
_				
21.00 —				_
_				
22.00	LEYENI	 DA	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en E		
M. Ina	lterada	M. de d	igua	
			I	

LAMINA Nº M4049 - 10

Sondaje: C-9

Cota del Terreno:

235.50 m

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	l Agua S	ubterráne	ea: —— Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 201	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
=			Losa de concreto.	
.00 -			Relleno antiguo. Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	
.00 -			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
.00 —			Limo arcilloso, arenoso, de plasticidad media, compacto, ligeramente húmedo, marrón blanquecino. Concreciones.	ML
=			Arcilla limosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Concreciones.	CL
.00 —	П		Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SC-S
.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GF
.00 —				
00 -				
00 —				
00 —				
0.00 —				
1.00				
_	LEYEND		OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Bl		
M. Ina	lterada	M. de aç	uuu	

LAMINA Nº M4049 - 11

Sondaje C-10 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

235.38 m Cota del Terreno: Registrado: G. PEREZ **EL AGUSTINO - LIMA**

	H Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Losa de concreto.	
1.00			Relleno antiguo. Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	-
2.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL _
3.00 —			Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SC-SM
			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón.	CL
4.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmedo, marrón plomizo. Finos de plasticidad baja.	SM -
- - -			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL-ML
5.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP -
6.00				_
7.00 —				_
3.00 — - -	-			_
9.00 —				_
10.00 —				
- - - - -	-			
11.00	LEYENI	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Blo		
M. Ina	alterada	M. de ag	ua	

LAMINA Nº M4049 - 12

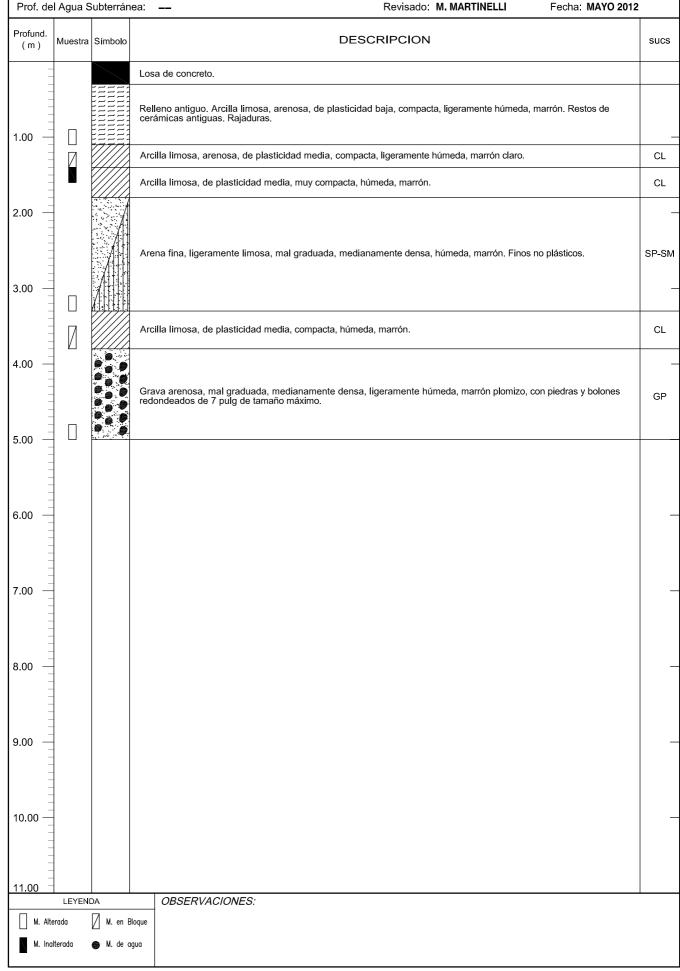
C-11 Sondaje

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno: 235.45 m Registrado: G. PEREZ



LAMINA Nº M4049 - 13

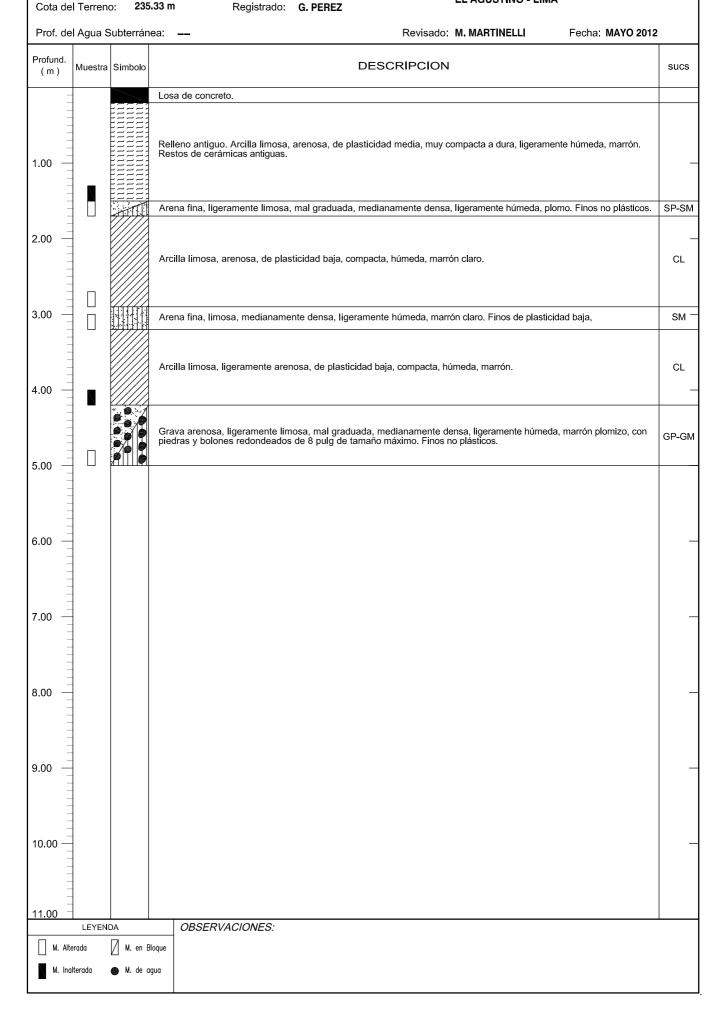
Sondaje

C-12

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA



235.28 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 14

Sondaje

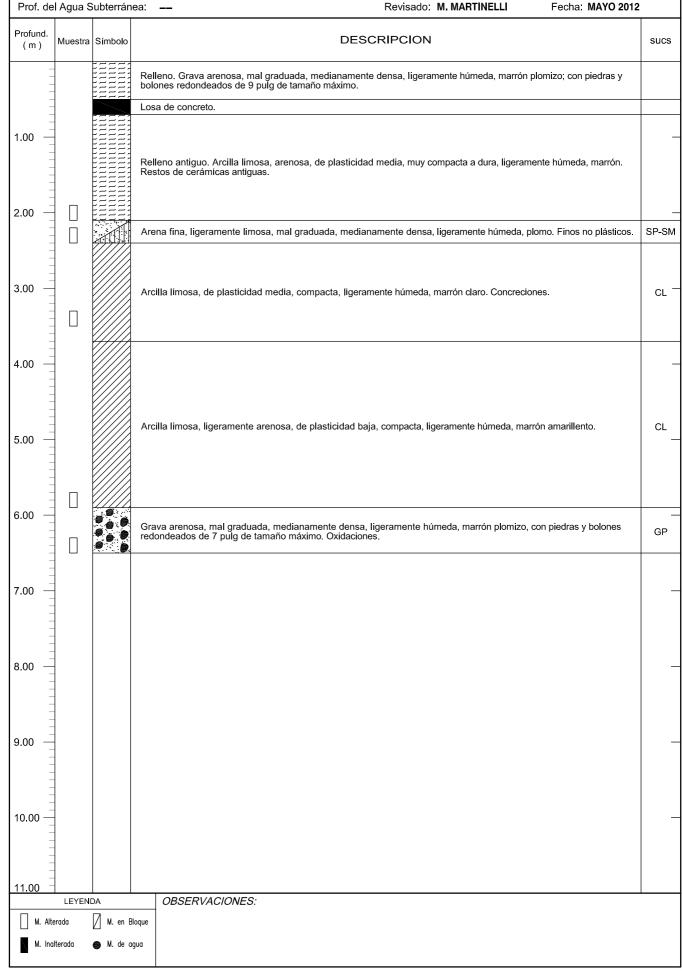
Cota del Terreno:

C-13

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA



235.44 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 15

Sondaje:

Cota del Terreno:

C-14

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: G. PEREZ

Prof. de	l Agua S	ubterráne	ea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno limpio. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	
2.00	П		Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	
3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CL
4.00	П		Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
5.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	CL
i.00 —			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento, con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	GP-0
7.00				
.00 —				
.00 —				
0.00				
1.00	LEYENI	DA .	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Blo		

235.50 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 16

Sondaje: **C-15**Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

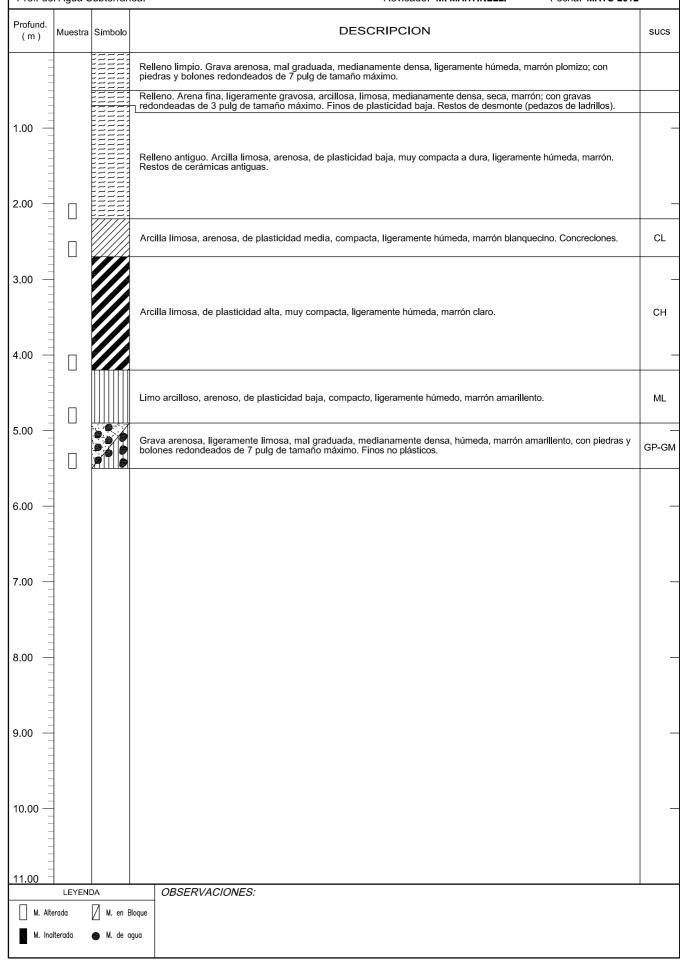
Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: --

Revisado: M. MARTINELLI



LAMINA Nº M4049 - 17

Sondaje C-16

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

235.41 m Cota del Terreno:

Registrado: G. PEREZ

Prof. de	l Agua S	ubterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno limpio. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, ¬ marrón claro; con gravas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
			Relleno. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	
2.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	-
3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CL -
I.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CH -
=			Limo arcilloso, arenoso, de plasticidad baja, compacto, ligeramente húmedo, marrón amarillento.	ML
5.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
5.00				_
7.00				-
3.00				_
9.00 —				_
0.00				_
11.00				
M. Alte	LEYENC	DA M. en B	OBSERVACIONES:	
M. Inal	Iterada	● M. de a	gua	

LAMINA Nº M4049 - 18

Sondaje

C-17

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

235.45 m Cota del Terreno:

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	!
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
-			Relleno limpio. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	
-			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón claro. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y concreto).	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas.	_
2.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino.	CL
3.00			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CH -
4.00			Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	CL -
- - -	 П		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
5.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	– GP-GM
6.00				_
7.00				_
8.00 —				_
9.00 —				_
10.00				_
11.00	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
	terada alterada	M. en Ble		

LAMINA Nº M4049 - 19

Sondaje

C-18

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

235.09 m Cota del Terreno:

Prof. de	Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_ _ _ _			Relleno. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, seca, marrón; con gravas redondeadas de 3 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y concreto)	
1.00			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, ligeramente gravosa, de plasticidad baja, medianamente densa, seca, marrón; con gravas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y concreto).	
00	П		Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. Restos de cerámicas.	SI
.00 -	П		Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Restos de cerámicas.	CI
.00 —	П		Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	G
.00 —	Ш			
00 —				
00 -				
00 —				
00 —				
0.00				
1.00	LEYENI	DA.	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Blo		
M. Inal	terada	M. de ag	gua	

235.00 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 20

Sondaje Cota del Terreno:

C-19

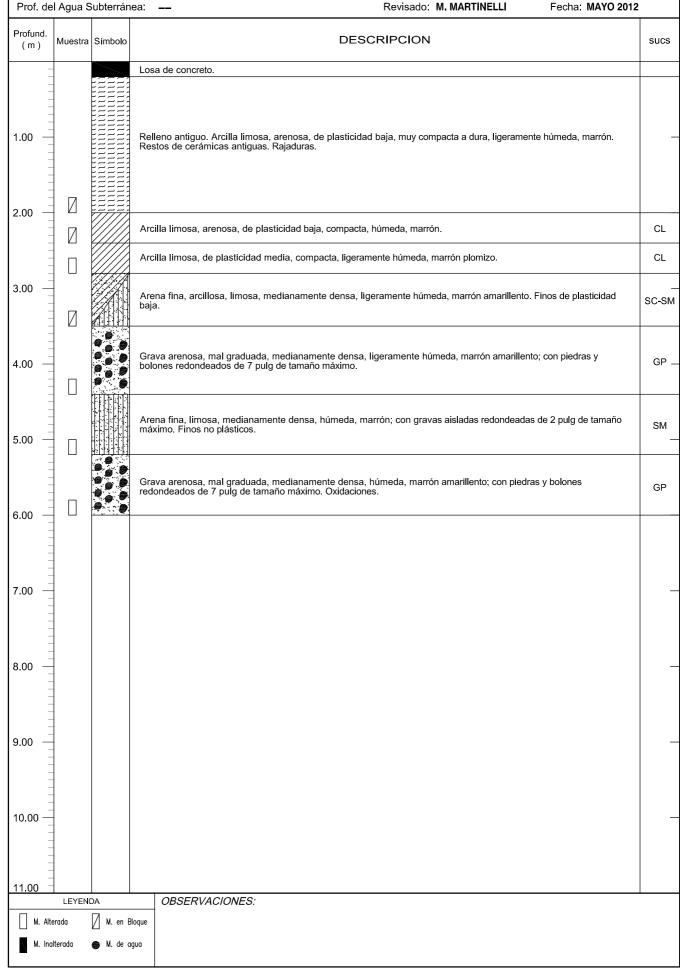
Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea:



LAMINA Nº M4049 - 21

Sondaje: **C-20**Cota del Terreno:

-20

234.84 m

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Aqua Subterránea: --

Registrado: G PEREZ

Revisado: M. MARTINELLI

Prof. del	Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund.	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
		====	Relleno afirmado. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
_			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, gravosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón; con gravas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos).	
			redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos).	
.00 —				
_				
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón.	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	
.00 —				
=				
	П			
	Ш	•		
.00				
_			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	G
			redondeados de 9 puig de tamano maximo.	
00	П			
.00 —				
=				
.00 =				
.00 —				
_				
.00 =				
.00				
_				
.00 =				
_				
_				
.00 =				
=				
.00 _				
=				
\exists				
0.00 📑				
=				
=				
1.00	LEYENI	<u> </u>	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en B		
M. Inali	terada	M. de a	guo	

234.70 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 22

Sondaje Cota del Terreno:

C-21

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	el Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012				
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs			
-			Relleno. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.				
1.00 —			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	_			
-			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SM			
3.00			Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	CL _			
4.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP			
5.00							
6.00				_			
7.00				_			
8.00				_			
9.00				_			
10.00				_			
11.00	LEYENI	DA	OBSERVACIONES:	<u> </u>			
M. Alt	erada	M. en B	Sloque				
M. Inc	M. Inalterada 🌑 M. de agua						



234.79 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 23

Sondaje:

Cota del Terreno:

C-22

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012 Profund. **DESCRIPCION** Símbolo sucs (m) Relleno. Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, seca, marrón; con gravas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Restos de desmonte y basura (pedazos de ladrillos y fierros oxidados). Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. 1.00 Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos. 2.00 CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. CL Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. 3.00 4.00 Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. GΡ 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque M. Inalterada M. de agua

LAMINA Nº M4049 - 24

Sondaje

C-23

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno: 234.83 m

Registrado: **G. PEREZ**

Povisado: M MARTINELLI Focha: MAVO 2012

Prof. de	l Agua S	ubterráne	nea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012			
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs		
			Relleno. Arena fina, ligeramente gravosa, arcillosa, limosa, medianamente densa, seca, marrón; con gravas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos).			
1.00 —			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.			
3.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL		
4.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP		
7.00 — — — — —						
5.00						
6.00						
7.00						
3.00						
9.00 —						
10.00						
11.00			OBSERVACIONES.			
M. Alte		DA M. en Blo M. de ag				

235.12 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 25

Sondaje

Cota del Terreno:

C-24

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: G. PEREZ

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: —— Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - - - - -			Relleno. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	-
- - -				
3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino.	CL
4.00			Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	- CL
5.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	- GP
6.00				_
7.00				_
- - - - -				
8.00				_
9.00				_
10.00				_
11.00				
M. Alt	LEYEN	DA M. en Blo	OBSERVACIONES:	
	alterada	M. de agu		

LAMINA Nº M4049 - 26

Sondaje

C-25

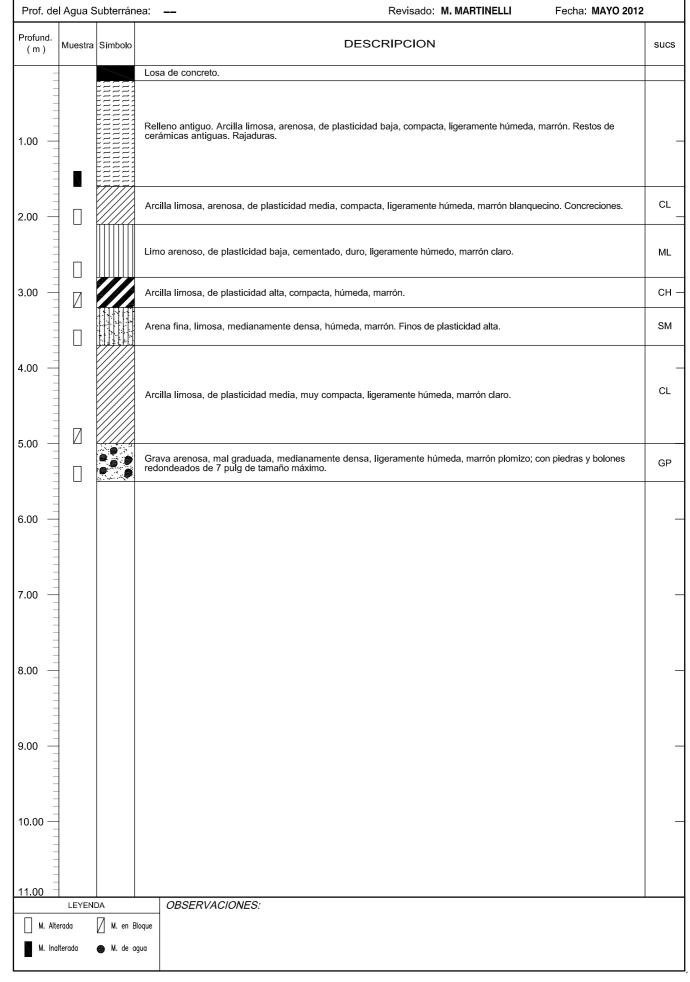
Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno: 235.00 m

Registrado: G. PEREZ



LAMINA Nº M4049 - 27

Sondaje: C-26 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 234.66 m Registrado: G. PEREZ

Prof. de	l Agua S	ubterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
-		====1	Losa de concreto.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	
2.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CL _
- - - - - - -			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento. Concreciones.	CL
3.00			Arcilla limosa, de plasticidad alta, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CH
4.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	CL -
5.00	<u>-</u>		Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	SM _
0.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GN
7.00				-
8.00 —				-
9.00 —				-
10.00				-
11.00	LEYEND	<u> </u>	OBSERVACIONES:	
M. Alto		M. en B		
	alterada	M. de a;		

234.50 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 28

Sondaje

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012 Profund. **DESCRIPCION** Símbolo sucs (m) Losa de concreto. 1.00 Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. ML 2.00 Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento. CL-ML 3.00 SP-SM Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos no plásticos. 4.00 SM Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. 5.00 Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. GΡ 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque M. de agua

234.86 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 29

Sondaje Cota del Terreno:

C-28

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea:

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO 2012 Profund. **DESCRIPCION** Símbolo sucs (m) Relleno. Arcilla limosa, arenosa, gravosa, de plasticidad baja, medianamente densa, seca, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 6 pulg de tamaño máximo. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos). Se aprecia un tubo de PVC de 4 pulg de diámetro a una profundidad de 0.30. 1.00 Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras. 2.00 CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Grava arenosa, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gravas redondeadas de 3 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. GC CL Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. 3.00 Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones GΡ redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque M. Inalterada M. de agua

CONSULTORES S.R.I.

234.55 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 30

Sondaje:

Cota del Terreno:

C-29

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	l Agua S	ubterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	2
Profund.	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	su
- - - - - -			Relleno. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, seca, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y concreto).	
.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	
.00 —			Grava arenosa, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	GC-
00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	G
.00 —				
.00 -				
.00.				
.00.				
0.00 —				
1.00	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alte	erada	M. en B		

234.54 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 31

Sondaje

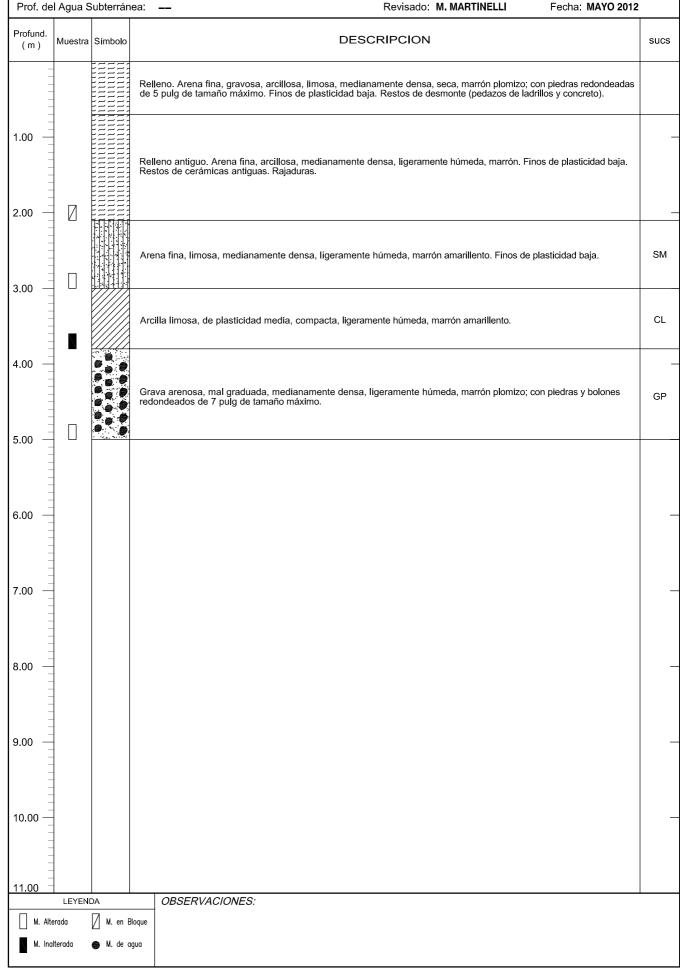
Cota del Terreno:

C-30

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA



LAMINA Nº M4049 - 32

Sondaje C-31

Cota del Terreno:

234.53 m

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Prof. de	l Agua S	ubterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
			Relleno. Arena fina, gravosa, arcilla limosa, medianamente densa, seca, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y concreto).	
I.00 —			Relleno antiguo. Arena fina, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	
_	П		Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SI
2.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Rajaduras.	С
			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón verdoso.	С
_			, would impose, do plasticidad model, compassa, namoda, march voldesc.	
3.00	П		Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón amarillento.	С
5.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-
.00 —				
.00 —				
.00 —				
.00 —				
0.00				
1.00	LEYENI		OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Bl		
_		_		
M. Inal	lterada	M. de ag	luo	

233.64 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 33

Sondaje: C-32
Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: G. PEREZ

	, rigua c	Subterráne	ea: —— Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	<u>. </u>
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - - -			_Carpeta asfáltica. Relleno afirmado. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Presenta rajaduras.	
2.00 — - - - - - -			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	sc
3.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL-ML
- - - -			Limo arcilloso, de plasticidad alta, compacto, ligeramente húmedo, marrón.	МН
4.00 —	_		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GN
5.00 -				
6.00 —	-			-
7.00	-			-
3.00 -	- - - - - - - -			-
9.00 — - - - -				
10.00				
11.00	LEYENI	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alt		M. en Bl	oque	

234.37 m

PERFIL DE SUELOS

Registrado: G. PEREZ

LAMINA Nº M4049 - 34

C-33 Sondaje

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
		====		
_				
=		EEEE		
.00 —				
_				
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Presenta rajaduras.	
=		EEEE3		
.00 —		EEEE1		
=				
_				
_				
.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón. Concreciones.	C
	_		Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón.	С
=			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón.	C
.00 —			Arcilia littiosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente numeda, marron.	
			Craya arangaa malaraduada madianamanta danaa ligaramanta húmada marrán plamina san niedraa y balanaa	
_			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	G
=		9	Arena fina, gravosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras	+_
.00 —			Arena fina, gravosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeados de 5 pulg de tamaño máximo.	S
=				
.00 —				
_				
=				
.00 —				
_				
=				
.00 —				
=				
=				
_				
.00 —				
=				
0.00 —				
=				
_				
1.00	<u> </u>		ODOEDIVACIONEO.	
M. Alte	LEYEN		OBSERVACIONES:	
_		_		
M. Ina	lterada	M. de a	qua	

234.66 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 35

Sondaje Cota del Terreno:

C-34

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Profund.				
(m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	su
_		EEEE	Tierra de jardín. Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Raíces delgadas.	
=				
_		F==={		
_				
.00 —		FEEE#		
_		EEEE1	Pollono entique. Arailla limaga, arangos, de plasticidad bais, muy compacta a dura ligaramente húmada, marrán	
_		FEEE!	Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	
_		EEEE1		
_		E==={		
.00 —				
_		F==={		
=				
_				
.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	c
_			Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacia, ligeralmente humeda, manon amaliliento.	
=	1 _			
_				
.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL-
- - -			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	S
_		9		
_			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarilleto; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	G
.00 —	ΗП	99		
_				
_				
_				
.00 —				
_				
_				
_				
.00 —				
.00 —				
_				
_				
_				
.00 —				
=				
_				
00 —				
=				
_	-			
=				
0.00 —				
_				
_				
_				
1.00				
	LEYEN		OBSERVACIONES:	
M. Alt	erada	M. en B	loque	
M. Ind	alterada	M. de a		
		J "	-	

235.00 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 36

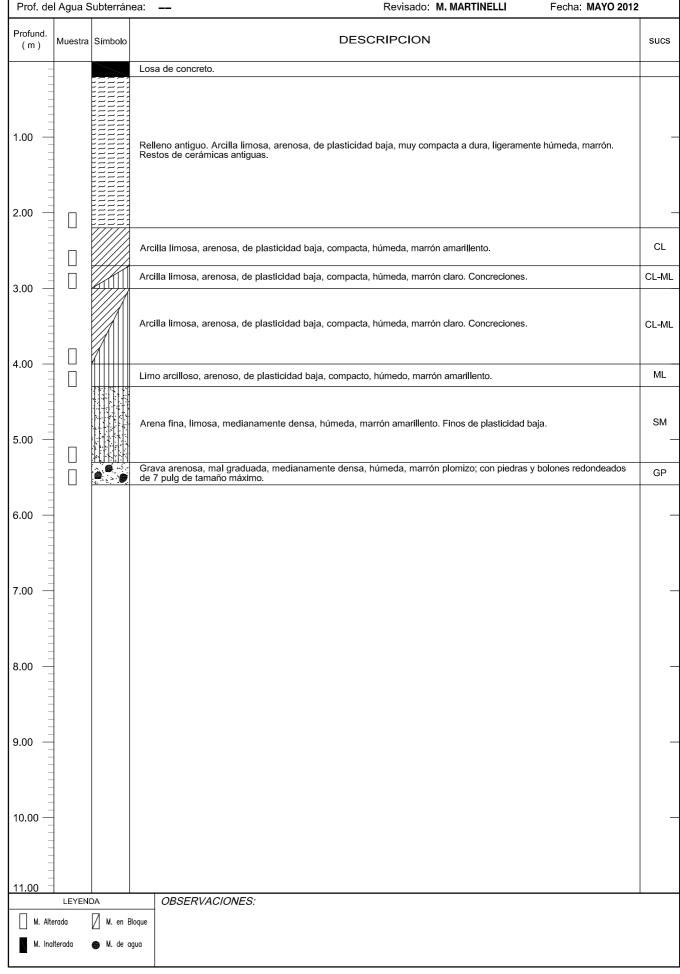
C-35 Sondaje

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

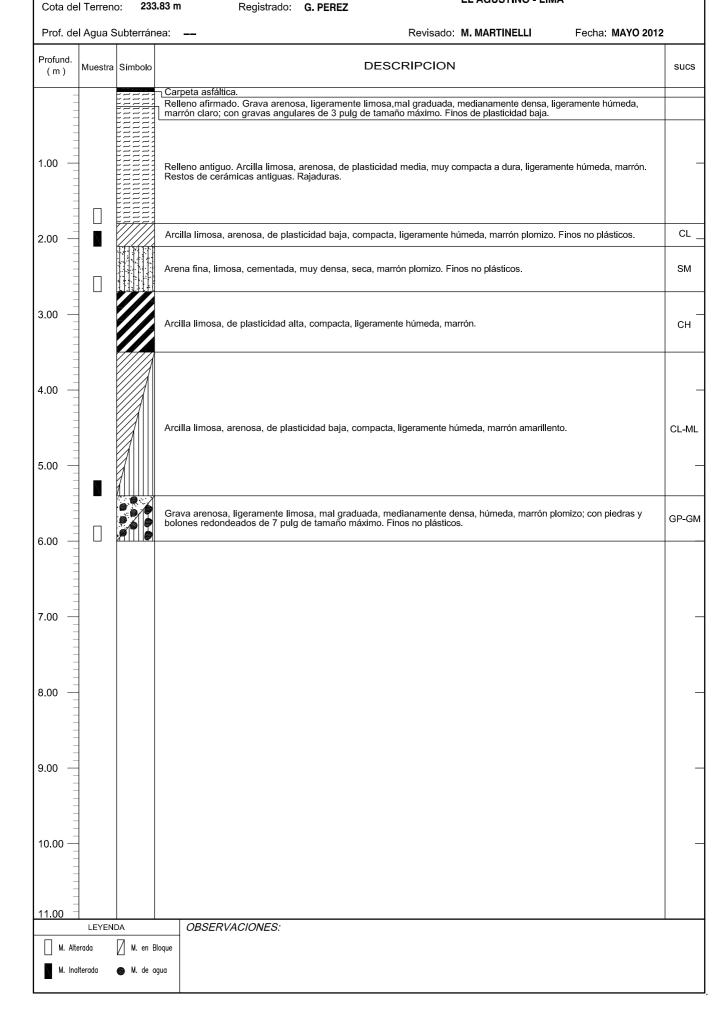


LAMINA Nº M4049 - 37

Sondaje: C-36

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA



234.28 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 38

Sondaje: **C-37**Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

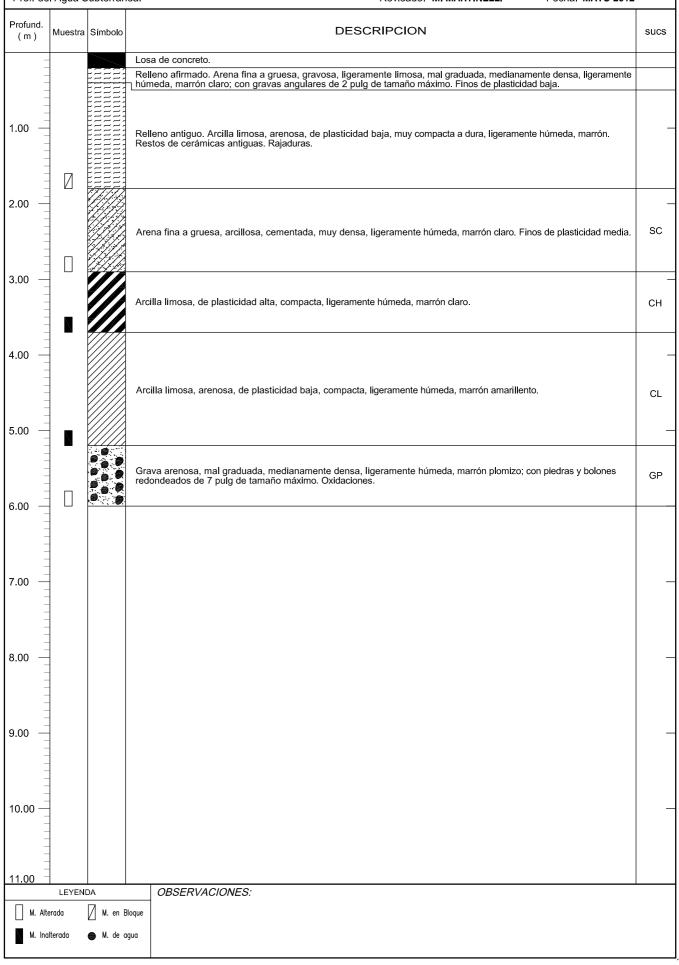
Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: --

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO 2012

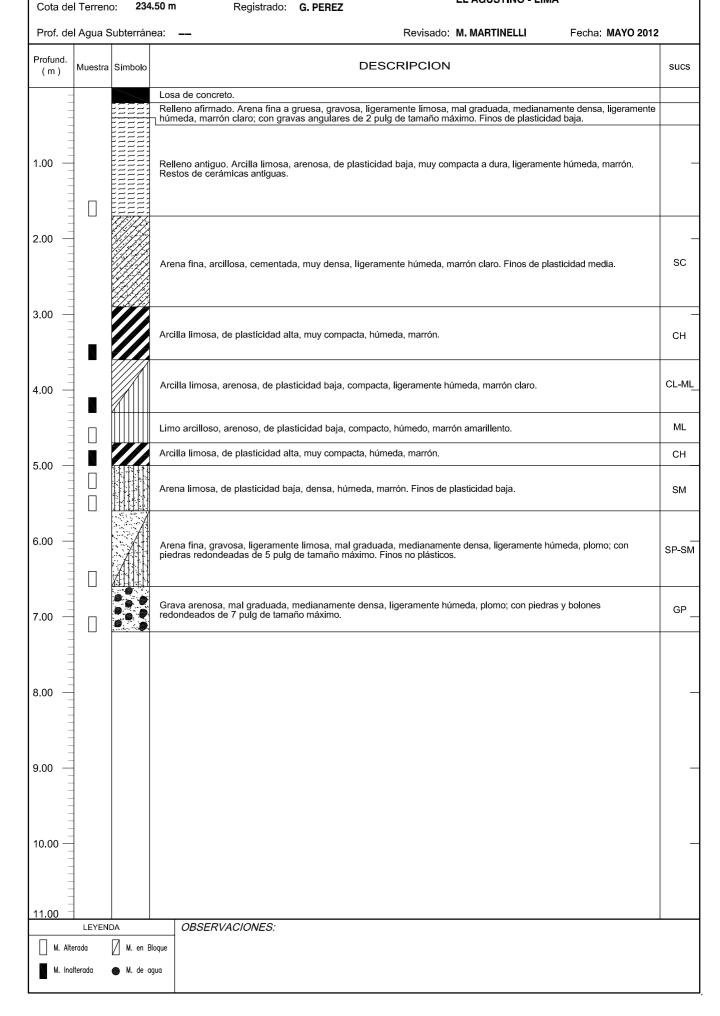


LAMINA Nº M4049 - 39

Sondaje C-38

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA



235.07 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 40

Sondaje

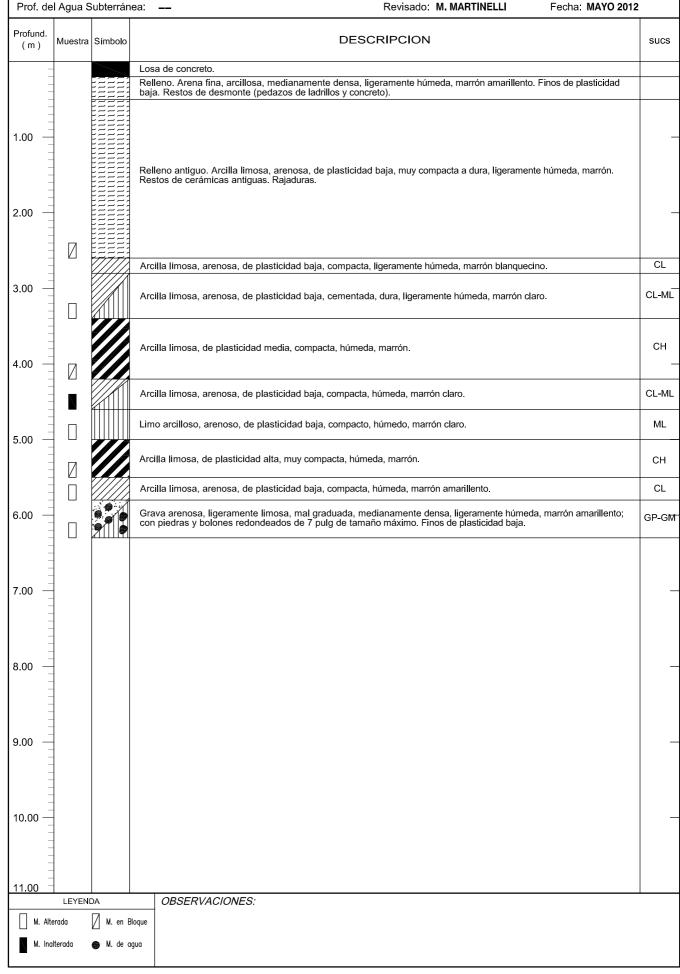
Cota del Terreno:

C-39

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA



LAMINA Nº M4049 - 41

Sondaje: C-40 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 235.19 m

Registrado: G. PEREZ

Prof. de	l Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Losa de concreto.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	-
2.00 —	П		Limo arcilloso, arenoso, de plasticidad baja, compacto, húmedo, marrón claro.	ML -
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, húmeda, marrón claro.	CL-ML
3.00			Arcilla limosa, de plasticidad alta, muy compacta a dura, húmeda, marrón claro.	- CH
4.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL-ML
=			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL-ML
5.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, húmeda, marrón.	CL _
=			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
6.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
7.00				-
8.00 —				_
9.00 —				-
10.00				_
11.00				
П	LEYENI		OBSERVACIONES:	
M. Alte	erada Iterada	M. en Blo M. de aga		

LAMINA Nº M4049 - 42

Sondaje: C-41

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 235.35 m Registrado: G. PEREZ

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012

Probate (n) Meestra Simbab Solero. Gave arrances, mal greated and mediamamente domas, ligoramente húmeda, marrón; con piodras econdevadas de 6 pulg de tamario máximo. Relieno antiguo. Aratila limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blacquedno. Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón blacquedno. Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón blacquedno. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón dano. Concreciones. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos no plasticidad media, compacta, ligeramente númeda, marrón plantizo; con predictos y butones redundesatios de 7 pulg de tamarío máximo. Finos no plásticos. Oxidactories. Brown arenosa, ligeramente limosa, mat graduada, mediamamente densis, ligeramente húmeda, marrón plantizo; con plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón plantizo; con plasticidad media, marrón máximo. Finos no plásticos. Oxidactories.	Prof. de	l Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
redondeadas de 6 puls de tamaño máximo. Relieno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasiticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de carrámicas antiguas. Arcilla limosa, de plasiticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Arcilla limosa, de plasiticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón ciaro. Concreciones. Arena fina, limosa, densa, ligeramente húmeda, marrón amaillento. Finos de plasiticidad baja. Arcilla limosa, de plasiticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amaillento. Finos de plasiticidad baja. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con priedrias y bolories redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Pinos no plasiticos. Codisciones.		Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
Relieno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo: con plasticos. Oxidaciones.	- - - - -			Relleno. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	
Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón daro. Concreciones. Arena fina, limosa, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con pledras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones. 3.00 OBSERVACIONES:	- - - - - - -			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	
Arena fina, limosa, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 puig de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones. 8.00 9.00 DEVENDO. OBSERVACIONES:	3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino.	CL
Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con pledras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones. 3.00 10.00 DEVENDA OBSERVACIONES:	4.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL
Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones. 8.00 — 9.00 — 11.00 — Deservaciones:				Arena fina, limosa, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	SM
Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones. 8.00 9.00 LEYENDA OBSERVACIONES:	- - - - - - -			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	CL
9.00 — 11.00 — LEYENDA OBSERVACIONES:	6.00 —			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	GP-G
9.00 — 11.00 — LEYENDA — OBSERVACIONES:	7.00 — - - - - -		MILLIAN I		
10.00 — 11.00 — LEYENDA — OBSERVACIONES:	3.00 —				
LEYENDA OBSERVACIONES:	9.00 —				
LEYENDA OBSERVACIONES:	10.00				
	11.00	EVENI		OBSERVACIONES:	
	M. Alte		_		
M. Inalterada M. de agua			_		

LAMINA Nº M4049 - 43

C-42 Sondaje Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

235.50 m Registrado: G. PEREZ **EL AGUSTINO - LIMA**

Prof. del Agua Subterránea: --Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012

Museura Simbolo Reliano afrimado. Gravo arenosa, ligaramente fixosa, mal graduada, densa, figeramente húmeda, marrón plantzo, con puedas y partires angulares de 2 pulg de tamaho máximo. Finos de plasticidad baja. Reliano arriguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligaramente húmeda, marrón blanquedno. Concreciones. Reliano arriguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligaramente húmeda, marrón blanquedno. Concreciones. C. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligaramente húmeda, marrón blanquedno. Concreciones. C. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligaramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. C. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. C. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. C. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. S. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. C. C. Grava arenosa, mel graduada, ligeramente limosa, macilanamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	Prof. de	l Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	<u> </u>
Relieno antiguo. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plomizo: con piedras y belorios redoriosados de 7 palg de ternario materno. Relieno antiguo. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de caramicas antiguas. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones. C. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. C. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Grava arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. C.L. Arolla limosa, arenosa, de	Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
Relieno antiquo. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón plomizo: con piedras y bolores e de cerámicas antiques. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón bianquedno. Concrectones. Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón bianquedno. Concrectones. Ci Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón arranilento. Concrectones. Ci Arona fina, limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón arranilento. Finos de plasticidad baja. St Arolla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón arranilento. Finos de plasticidad baja. St Ci			====	Relleno afirmado. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con	
Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Resida de caraminesa antiguas. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquedno. Concreciones. Cincreciones, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones, concreciones	_		====	gravas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Resida de caraminesa antiguas. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquedno. Concreciones. Cincreciones, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones, concreciones	_		FEEE	Relleno. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y	
Releno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticida			[===]	botonee reachaeadee de 7 paig de tamene maxime.	
Releno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticidad baja. Si Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón plasticida			FEEE		
Restos de cérámicas artiliquas. Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Grava aranosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Grava aranosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gp- pledrias y bujones redondeadas de 10 pulg de tamafe mástimo. Finde no plásidos. Ci Di OSERIVACIONES: OSSERVACIONES:	.00 —		#=== 		
Restos de cérámicas artiliquas. Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Grava aranosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Grava aranosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gp- pledrias y bujones redondeadas de 10 pulg de tamafe mástimo. Finde no plásidos. Ci Di OSERIVACIONES: OSSERVACIONES:	_		FEEE!		
Restos de cérámicas artiliquas. Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Arcilla limosa, aranosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Grava aranosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Ci Grava aranosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gp- pledrias y bujones redondeadas de 10 pulg de tamafe mástimo. Finde no plásidos. Ci Di OSERIVACIONES: OSSERVACIONES:	_		EEEE#		
Arcilla Ilmosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, manón bianquecino. Concreciones. CI Arcilla Ilmosa, de plasticidad alfia, compacta, ligeramente húmeda, manón ciano. Concreciones. CI Arcilla Ilmosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, manón ciano. Concreciones. CI Arcilla Ilmosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, manón ciano. CL- Arcilla Ilmosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, manón ciano. CL- Grava arenosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, manón ciano. CL- Grava arenosa, mal gradusda, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, manón plomizo; con gipledras y bolones redondsados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. GRACILA IL EXENDA. OBSERVACIONES: ULEYENDA OBSERVACIONES:			EEEE1		
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón bianquecino. Concreciones. Ci Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. Ct Arcena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. SI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ct Ct Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piadirias y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. OBSERVACIONES: N. Miredo N. Mire	_		EEEE3	resios de ceramicas antiguas.	
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón bianquecino. Concreciones. Ci Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones. Ci Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. Ct Arcena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. SI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Ct Ct Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piadirias y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. OBSERVACIONES: N. Miredo N. Mire	nn —		E===1		
Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con pledras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. GP- DO - DO - LEYENDA OBSERVACIONES: M. de Bojue OBSERVACIONES:	_		[222]		
Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con pledras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. GP- DO - DO - LEYENDA OBSERVACIONES: M. de Bojue OBSERVACIONES:			[222]		
Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con pledras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. GP- DO - DO - LEYENDA OBSERVACIONES: M. de Bojue OBSERVACIONES:		ΗП	EEEE3		
Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con pledras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. GP- DO - DO - LEYENDA OBSERVACIONES: M. de Bojue OBSERVACIONES:	_				
Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. St Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con pledras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. GP- DO - DO - LEYENDA OBSERVACIONES: M. de Bojue OBSERVACIONES:	_				
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL- Arcana fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. SI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gepiedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. DI LEYENDA OBSERVACIONES: M. Altersóz M. en Boque Men Boque	.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CI
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL- Arcana fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. SI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gepiedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. DI LEYENDA OBSERVACIONES: M. Altersóz M. en Boque Men Boque	_	П			
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL- Arcana fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. SI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gepiedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. DI LEYENDA OBSERVACIONES: M. Altersóz M. en Boque Men Boque	_	"			
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL- Arcana fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. SI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gepiedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. DI LEYENDA OBSERVACIONES: M. Altersóz M. en Boque Men Boque	_			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro, Concreciones	CH
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones. CL- Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja. SI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Crava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. GP- OD - DO -	_	П		Arolla limosa, ao piastolado aita, compacta, ligoramente numeda, marton giaro. Conocciones.	
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plasticos. GP- DO - .00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Concreciones.	CL-I	
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL- Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plasticos. GP- DO - _			Arona fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrán amarillente. Finos de plasticidad haia	61	
Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. OD	_			Arena ilila, ililiosa, medianamente densa, ligeramente numeda, manon amanilento. Filios de plasticidad baja.	Si
Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. OD	_			And the Brown and the state of	١
00	.00 —			Arcilia ilmosa, arenosa, de piasticidad baja, compacta, ligeramente numeda, marron ciaro.	CL-I
00	_	1 Ц			
00	_				
00	_			Grava arenosa, mal graduada, ligeramente limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 nulta de tamaño mávimo. Finos po plásticos	GP-0
00	_	П		piedras y bolones redondeados de 10 país de tamano maximo. Emos no piasticos.	
DO LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	6.00 <u> </u>		KIIIII		
DO LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
DO LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
DO LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque					
DO LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
0.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterado M. en Bloque	.00 —				
0.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterado M. en Bloque	_				
0.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterado M. en Bloque	_				
0.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterado M. en Bloque	_				
0.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterado M. en Bloque	_				
0.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterado M. en Bloque	00 _				
D.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	.00				
D.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque					
D.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
D.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
D.00 — LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_ =				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	.00 —				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_	1			
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	0.00 —				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque					
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	_				
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque					
M. Alterada M. en Bloque	1.00 -	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
	M. Alte				
m. inaiterada 🌎 M. de agua	_		_		
	M. Ina	iiterada	M. de ag	jua	

Cota del Terreno:

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 44

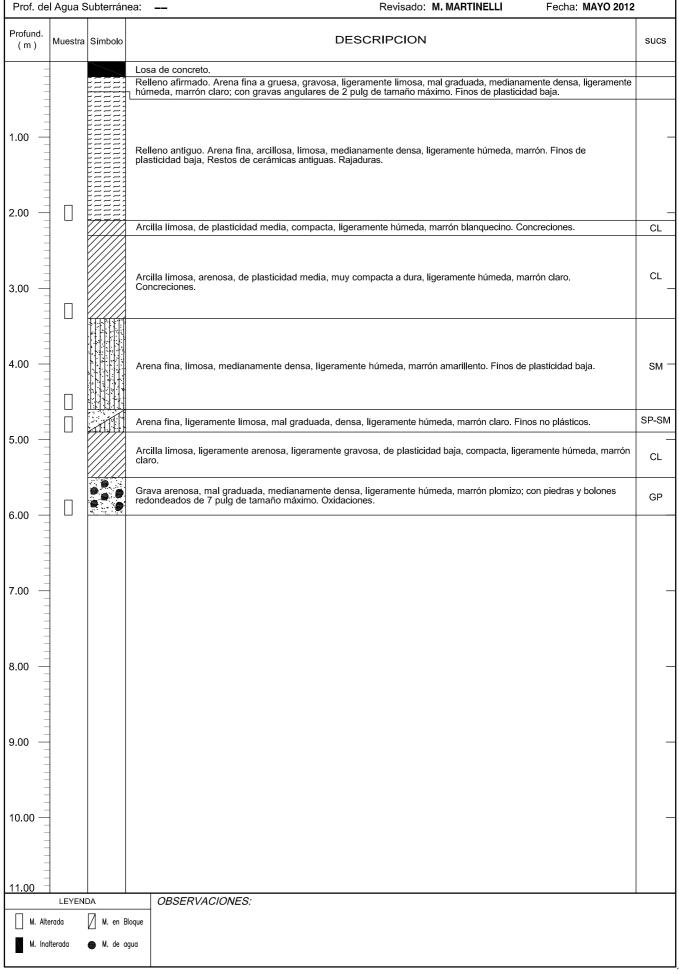
C-43 Sondaje

234.20 m

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA



Cota del Terreno:

PERFIL DE SUELOS

Registrado: G. PEREZ

LAMINA Nº M4049 - 45

C-44 Tipo: CALICATA Sondaje 234.42 m

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Prof. de	a Agua S	ubterran	nea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - -			Losa de concreto. Relleno afirmado. Arena gruesa, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas angulares de 1 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas.	
2.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CL
3,00			Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL
-			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	sc
4.00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
5.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL.
-			Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón.	CL
6.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
7.00				
8.00 —				-
- - - - - - -				
9.00 — - - - - - -				-
10.00 —	-			-
11.00				
M. Alt	LEYENI erada	DA M. en B	OBSERVACIONES:	
	ılterada	M. de a		

LAMINA Nº M4049 - 46

C-45 Sondaje

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA Cota del Terreno: 234.68 m Registrado: G. PEREZ Prof. del Agua Subterránea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012 Profund. **DESCRIPCION** Símbolo sucs (m) Losa de concreto. 1.00 Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. 2.00 3.00 CL Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones. Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. CL 4.00 Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos. SM 5.00 CL Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. 6.00 Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones GΡ redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque M. de agua

LAMINA Nº M4049 - 47

C-46 Sondaje

234.98 m

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

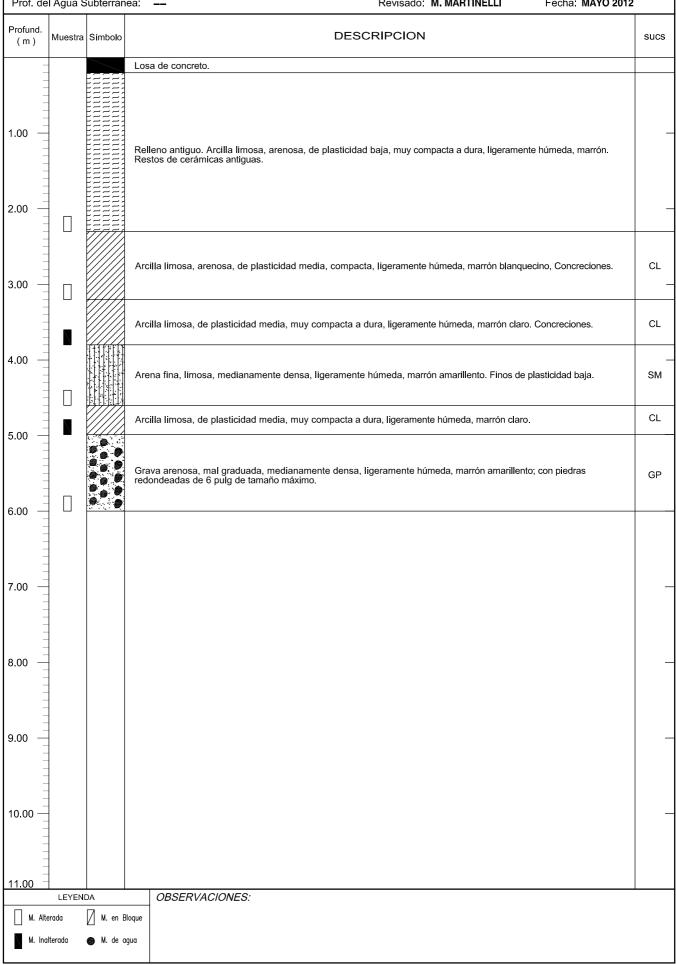
Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: Revisado: M. MARTINELLI

Registrado: G. PEREZ

Fecha: MAYO 2012



235.20 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 48

Sondaje

Cota del Terreno:

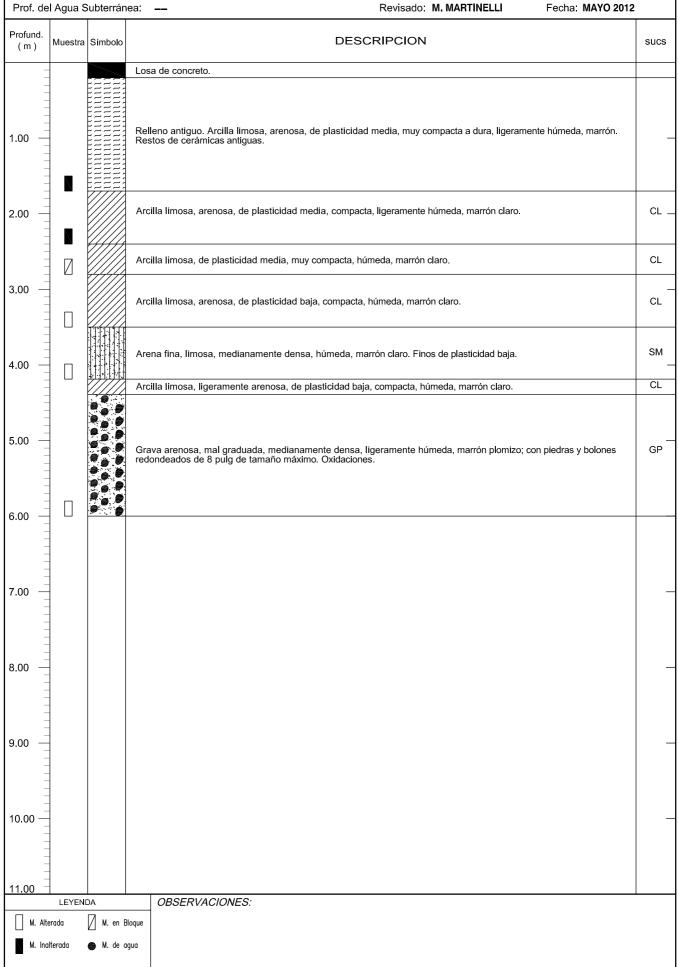
C-47

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: G. PEREZ



LAMINA Nº M4049 - 49

Sondaje C-48

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 234.40 m Registrado: G. PEREZ

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	l Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
			Losa de concreto.	
_			Relleno afirmado. Arena fina a gruesa, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas angulares de 1 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
_				
00 —			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón.	
			Restos de cerámicas antiguas.	
=				
00 —				
			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	
_			Arcilia limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente numeda, manon amaliliento.	
00 —	_		Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja	s
_	<u> </u>			
=				
	-			
00 —			Aprilla Process Processor de la constanta de l	
_			Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	
=				
_				
00 —	_			
- -		999	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	0
_			F-0	
_				
00 —				
00 —				
_				
_				
00 —				
_				
_				
00 —				
_				
_				
0.00 —				
=				
=				
1.00	<u> </u>			
	LEYENI	_	OBSERVACIONES:	
M. Alte	erada	M. en B	lloque	
M. Ina	lterada	M. de a	gua	

Cota del Terreno:

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 50

Sondaje C-49 234.50 m

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Profund.	Muostro	Símbolo	DESCRIPCION	suc
(m)	Muestra	Simbolo	DESCRIT CION	Suc
=		====1	Losa de concreto. — Relleno afirmado. Arena fina a gruesa, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda.	
=			Relleno afirmado. Arena fina a gruesa, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas angulares de 1 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
=			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón.	
00 —	П		Restos de cerámicas antiguas.	
			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón claro.	С
00 —			Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, húmeda, marrón claro.	С
=	_			
00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SI
			Arailla limana ligaramenta arangga da plasticidad baia gampaeta búmada marrán elera	
=			Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	С
00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SI
=				
_			Arena fina, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con pledras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-
00 —				
_	П		Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	G
.00 —				
=				
=				
.00 —				
=				
-				
.00 —				
.00 —				
_				
_				
0.00 —				
- -				
_				
1.00 -	LEYENI	<u> </u>	OBSERVACIONES:	
M. Alte	erada	M. en Bl		
-				

234.50 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 51

Sondaje:

Cota del Terreno:

C-50

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012 Profund. **DESCRIPCION** Símbolo sucs (m) Losa de concreto. Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. 1.00 Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, húmeda, marrón claro. CL 2.00 SM Arena fina, limosa, medianamente densa, densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. 3.00 4.00 Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro. CL Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. 5.00 GΡ 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque M. Inalterada M. de agua

234.89 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 52

C-51 Sondaje

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

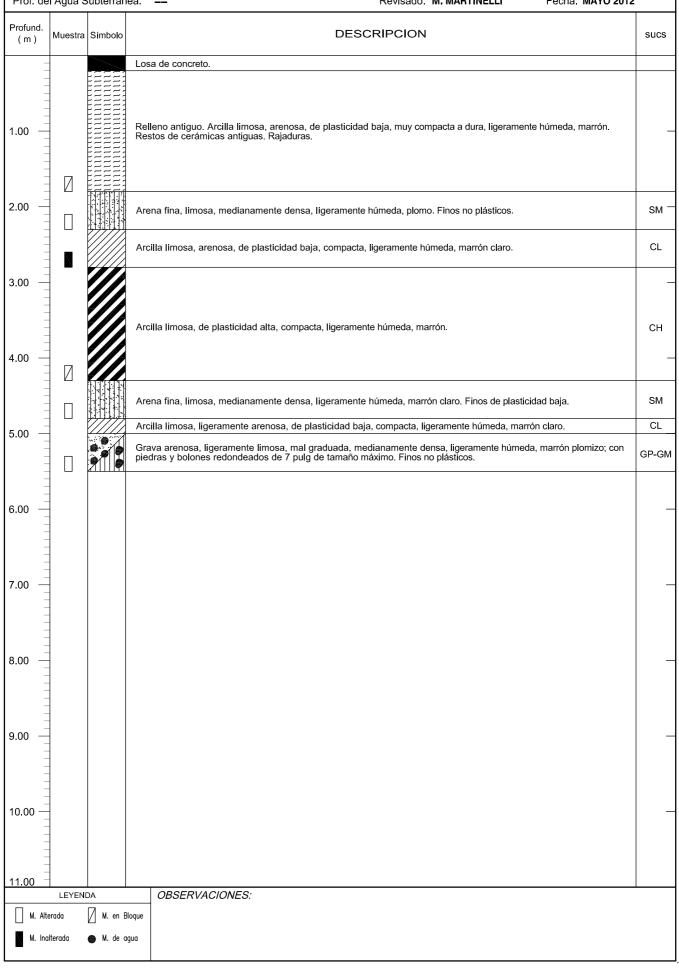
Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea:

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO 2012



PROYECTO N° M4049 SONSULTORES S.R.I.

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 53

Sondaje:

C-52

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno:

234.50 m

Registrado: G. PEREZ

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012			
Profund.	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs		
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	_		
2.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	SM		
3.00			Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	CL -		
5.00	_ 		Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP		
6.00				_		
7.00				_		
8.00				_		
9.00				_		
10.00				_		
11.00	LEYENI	DA	OBSERVACIONES:			
	M. Alterada M. en Bloque					
M. Inc	M. Inalterada 🌎 M. de agua					

234.57 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 54

Sondaje

Cota del Terreno:

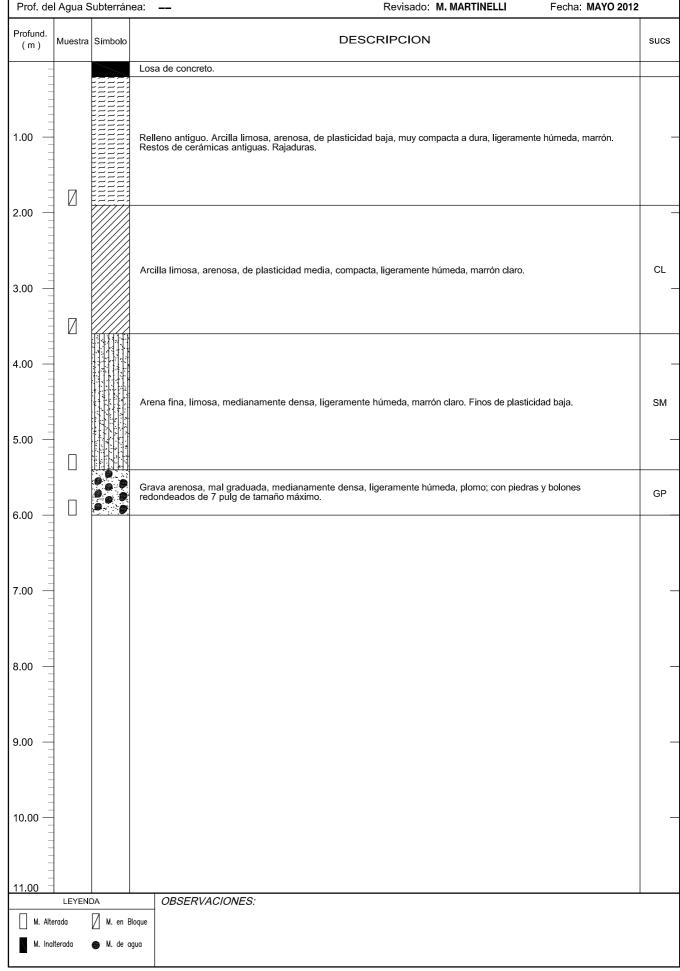
C-53

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: G. PEREZ



234.91 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 55

Sondaje

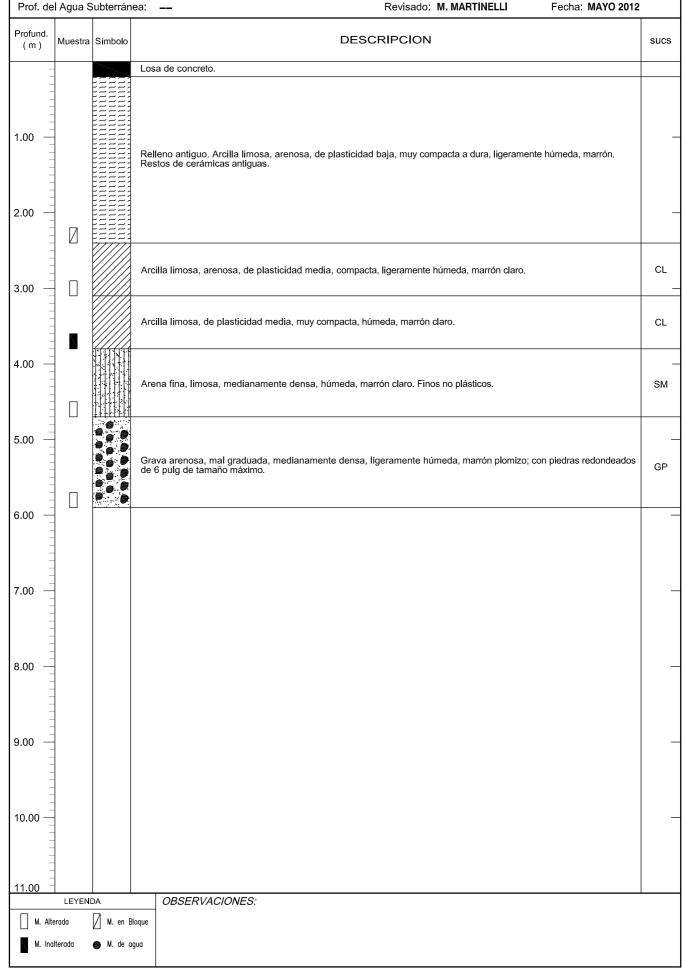
Cota del Terreno:

C-54

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA



LAMINA Nº M4049 - 56

Sondaje: C-55 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Cota del Terreno: 235.09 m Registrado: G. PEREZ

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012 Profund. **DESCRIPCION** Símbolo sucs (m) Losa de concreto. 1.00 Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Presenta rajaduras. 2.00 Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. CL 3.00 Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos no plásticos. SP-SM Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja. SM 4.00 Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. GΡ 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque M. de agua

234.97 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 57

Sondaje C-56

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Prof. de	el Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012		
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs	
_			Losa de concreto.		
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	_	
- - - - -			Arena fina a gruesa, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras angulares de 5 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SM	
-			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SP-SM	
3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino.	CL	
4.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón blanquecino. Concreciones.	CL -	
5.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	SM	
- - -			Arena fina a gruesa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	SP-SM	
6.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón.	CL	
- - - -		9 9	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP	
7.00				_	
8.00	-			_	
9.00				_	
10.00				_	
11.00	LEYENI	<u> </u>	OBSERVACIONES:		
M. Alt	erada	M. en B	loque		
M. Inalterada 😝 M. de agua					

235.04 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 58

Sondaje

Cota del Terreno:

C-57

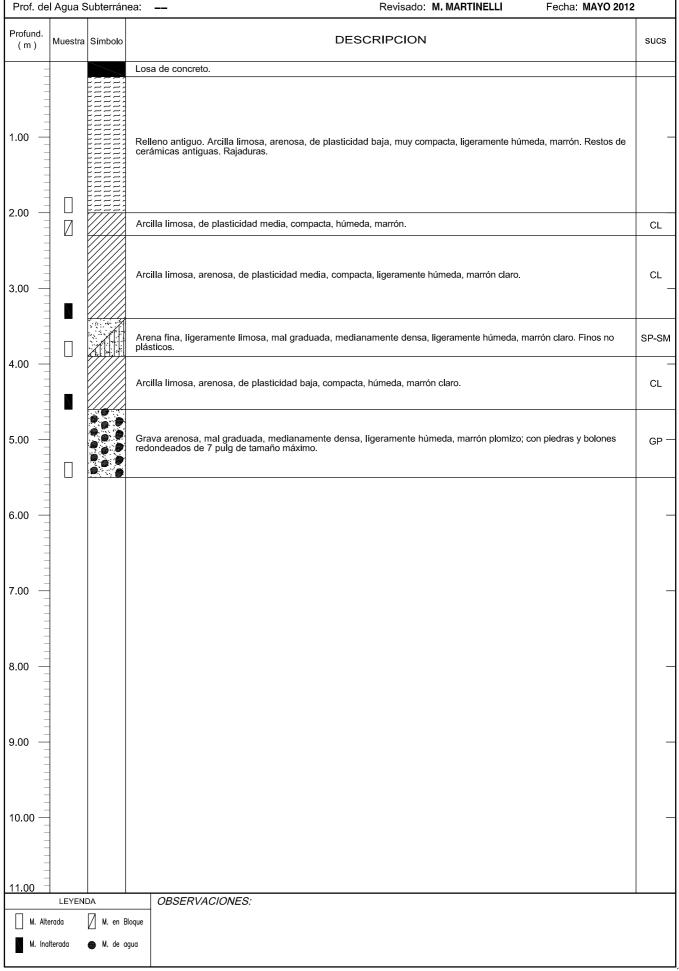
Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Registrado: G. PEREZ

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea: Revisado: M. MARTINELLI



LAMINA Nº M4049 - 59

Sondaje: C-58 Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno: 235.14 m Registrado: G. PEREZ

Prof. de	el Agua S	Subterrán	ea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_			Losa de concreto.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta a dura, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.	
2.00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SM
=			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón.	CL
4.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
5.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP .
=			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos no plásticos.	SP-SN
6.00 —		9 9	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
7.00				
8.00 —				
9.00 —				
10.00				
11.00	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alto	erada alterada	M. en Bl M. de ag		

235.18 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 60

Sondaje Cota del Terreno:

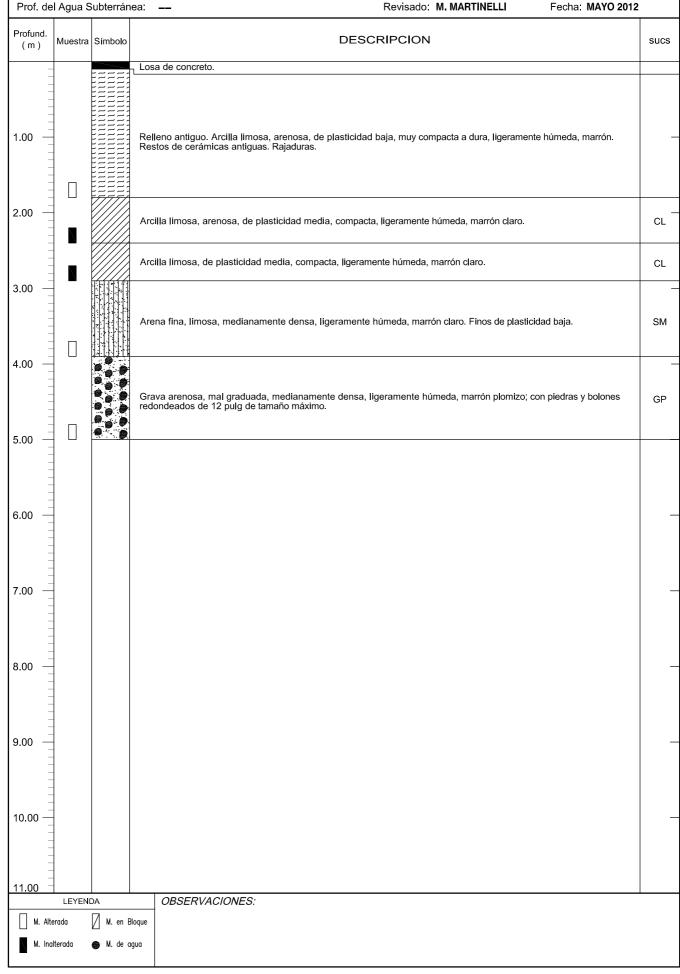
C-59

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: G. PEREZ



235.28 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 61

Sondaje

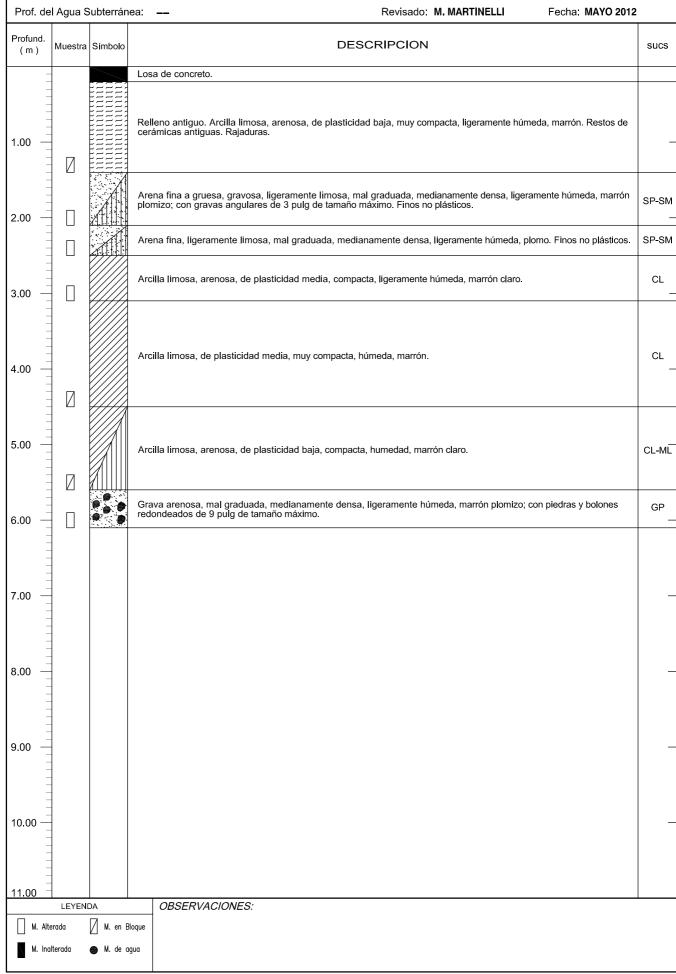
Cota del Terreno:

C-60

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA



Cota del Terreno:

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 62

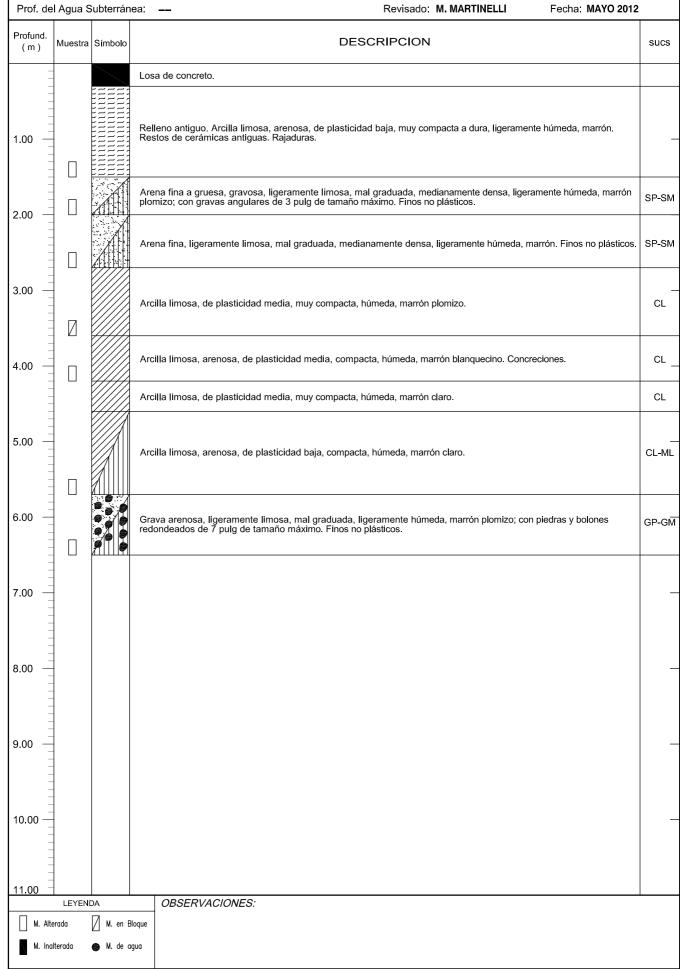
Sondaje: C-61 Ti

235.25 m

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA



235.35 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 63

Sondaje

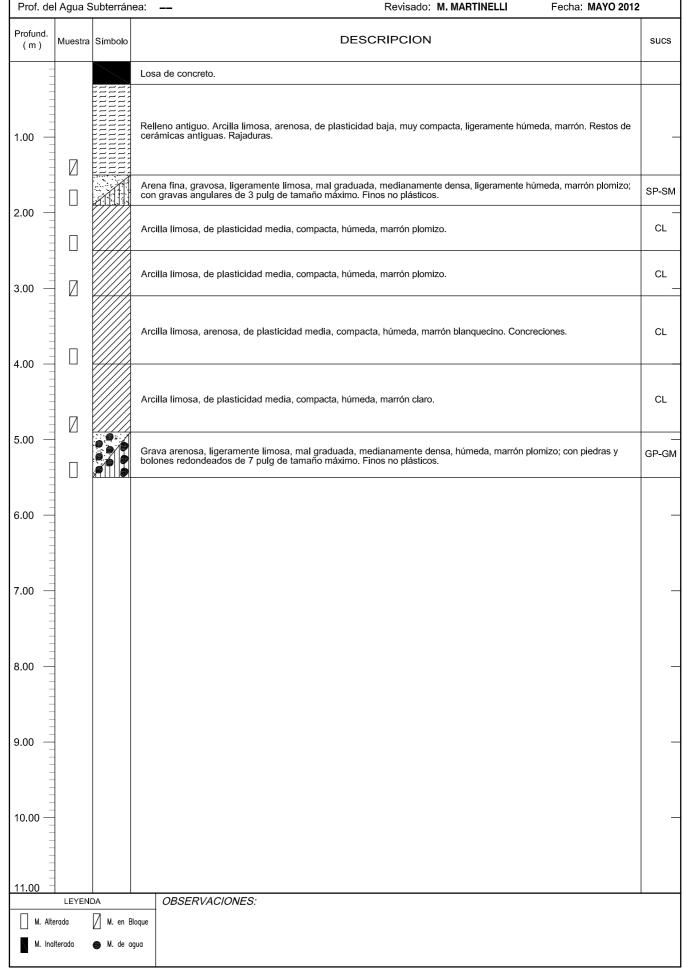
Cota del Terreno:

C-62

Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA



235.34 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 64

Sondaje

Cota del Terreno:

C-63

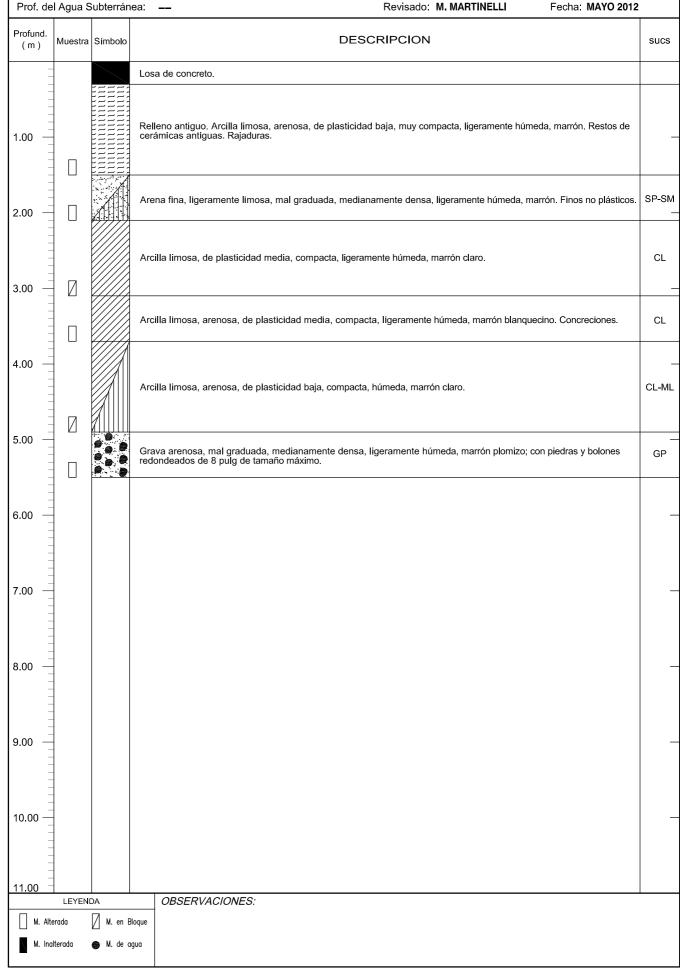
Tipo: CALICATA

Registrado: G. PEREZ

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Fecha: MAYO 2012



235.78 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 65

Sondaje

Cota del Terreno:

C-64

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: G. PEREZ

Prof. de	l Agua S	ubterráne	a: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: MAYO 2012			
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs		
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas antiguas. Rajaduras.			
2.00 —			Arena fina a gruesa, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gravas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SI		
3.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL		
4.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón plomizo.	CL		
5.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, húmeda, marrón.	СН		
- - - -			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón plomizo. Concreciones.	CL		
6.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón.	CL		
7.00			Grava arenosa, ligeramente arcillosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. Finos de plasticidad baja.	GP-0		
8.00						
9.00 —						
0.00						
11.00						
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. Inalterada M. de agua M. Inalterada M. de agua						

LAMINA Nº M4049 - 66

Sondaje

C-65

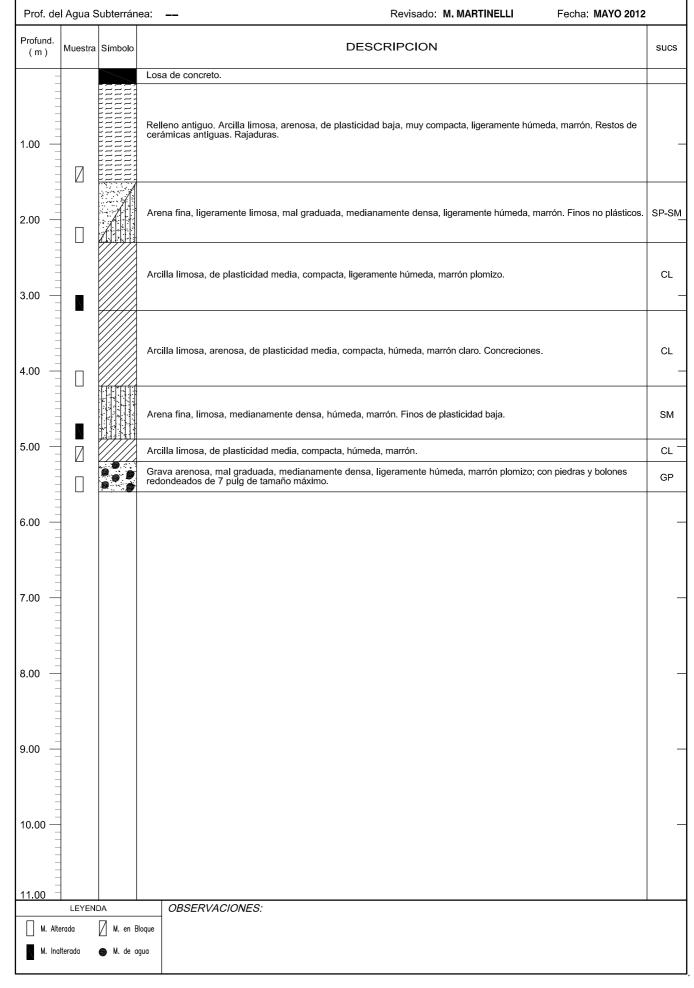
Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno: 235.49

235.49 m Registrado: G. PEREZ



LAMINA Nº M4049 - 67

Sondaje CC-1 Tipo: CALICATA Proyecto: CASA CLUB RECREA **EL AGUSTINO - LIMA** 237.00 m Cota del Terreno: Registrado: M. MONDALGO

Prof. del	Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: JULIO/2012	<u> </u>
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Losa de concreto. Relleno afirmado. Grava arenosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón. Relleno. Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, seca, marrón claro; con gravas aisladas de 1 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
1.00			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón claro. Finos de plasticidad baja. Restos de cerámicas. Rajaduras.	
			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	SM
2.00				
3.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
4.00				
	П		Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos no plásticos.	SP-S
5.00	Ш		Concreciones aisladas.	01-0
6.00				
	П		Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo. Finos no plásticos. Concreciones.	SP-S
7.00				
		//////////////////////////////////////		
3.00			Arena fina a gruesa, gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con gravas sub angulares de 2½ pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-S
9.00				
	П		Arena fina, limosa, densa, húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
10.00	П			
			Arena fina, limosa, densa, húmeda, marrón claro. Finos no plásticos. Concreciones.	C0.4
11.00				SM
M. Alter	LEYEN(DA M. en Blo	OBSERVACIONES:	
M. Inalt	erada	● M. de ag	uu Continúa en la Lámina N° M404	

Cota del Terreno:

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 67A

CC-1 Sondaje

237.00 m

Tipo: CALICATA

Registrado: M. MONDALGO

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Profund.				
(m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - - - - - -			Arena fina, limosa, densa, húmeda, marrón claro. Finos no plásticos. Concreciones.	SM
12.00 — - - - -			Arena fina, limosa, cementada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
13.00 —				
14.00			Arena fina, limosa, densa, húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
15.00 —	-			
16.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	GP
 17.00 —				
8.00 —				
9.00	-			
20.00 —				
21.00 — 				
2.00	LEYENI) DA	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Blo		
M. Ina		M. de agu		

236.50 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 68

Sondaje

Cota del Terreno:

CC-2

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Registrado: M. MONDALGO

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea:	Revisado: M. MARTINELLI Fecha: JULIO/2012				
Profund. (m)	Muestra	Símbolo		DESCRIPCION	sucs			
-			Los	a de concreto.				
1.00			Are plás	na fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo. Finos no ticos.	SP-SM			
2.00			Are	na fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo. Finos no plásticos.	SP-SM			
- - - - - -			Arci	illa limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, plomo. Raíces delgadas. Rajaduras.	CL			
3.00 -			Arci	illa limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, blanco. Concreciones.	CL _			
- - - -			Arci	illa limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL-ML			
5.00				iva arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño kimo.	GP			
8.00 —			Arci	illa limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón plomizo.	CL			
- - - -			Arci	illa limosa, de plasticidad alta, compacta, húmeda, marrón.	СН			
9.00			Are	na fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo. Finos no plásticos.	SM _			
10.00				iva arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño kimo.	GP			
	LEYEN			OBSERVACIONES:				
M. Alterada / M. en Bloque								
M. Inc	alterada	M. de ag	ua	Continúa en la Lámina Nº M404	9-68A			

LAMINA Nº M4049 - 68A

Sondaje

CC-2

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA **EL AGUSTINO - LIMA**

Cota del Terreno:

236.50 m

Prof. de	el Agua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: JULIO/2012	!
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - - - -			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP
12.00			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con gravas aisladas redondeadas de 1½ pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SM
13.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	GP –
14.00 —			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	- GP
15.00 —				
16.00				_
17.00				_
18.00				_
19.00				_
20.00 —				_
21.00				_
22.00				
M. Alt	LEYENI	OA M. en Bl	OBSERVACIONES:	
	alterada	M. de aç		

LAMINA Nº M4049 - 69

Sondaje: CC-3 Tipo: CALICATA Proyecto: CASA CLUB RECREA
Cota del Terreno: 235.25 m Registrado: M. MONDALGO

				1
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_			Losa de concreto.	
1.00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro; con gravas aisladas.	CL
2.00			Arcilla limeca de placticidad media, composta húmeda marrón amerillante	CI
3.00 —			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL -
4.00 —			Limo arcilloso, arenoso, de plasticidad baja, medianamente compacto, húmedo, marrón amarillento.	ML -
5.00 —				-
7.00 —			Grava arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00 — 			Grava arenosa, arcillosa, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad media. A un extremo presenta bolsón de arena fina limosa.	GC -
10.00			maximo. ⊦inos de plasticidad media. A un extremo presenta bolsón de arena fina limosa.	
11.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
П	LEYEN		OBSERVACIONES:	
M. Alt		M. en Bl		
M. Inc	alterada	M. de ag	Continúa en la Lámina N' M404	10_601

235.25 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 69A

Sondaje

Cota del Terreno:

CC-3

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Registrado: M. MONDALGO

EL AGUSTINO - LIMA

Povisado: M MARTINELLI Focha: IIII IO/2012

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_ _ _ _				
_		 	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
12.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP _
13.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP _
15.00			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con gravas aisladas redondeadas de 1 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SM
16.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	GP
17.00 —				_
19.00				_
20.00 —				_
22.00	LEYENI		OBSERVACIONES:	
M. Alte	erada	M. en Blo	oque	
M. Inal	terada	● M. de ag	ua	

LAMINA Nº M4049 - 70

Sondaje

CC-4

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA **EL AGUSTINO - LIMA**

Cota del Terreno:

235.90 m

Prof. de	el Agua S	Subterránea	a: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: JULIO/2012	!
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - - - - -			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Rajaduras.	
1.00 —			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	SC
- - - -			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, plomo. Concreciones.	CL
3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL
4.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos no plásticos.	SM
6.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	GP [—]
8.00 —			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP -
10.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP [—]
M. Alte	LEYENI	DA M. en Bloc	OBSERVACIONES:	
	alterada	M. de agu		19 <i>–</i> 701

235.90 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 70A

Sondaje:

Cota del Terreno:

CC-4

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

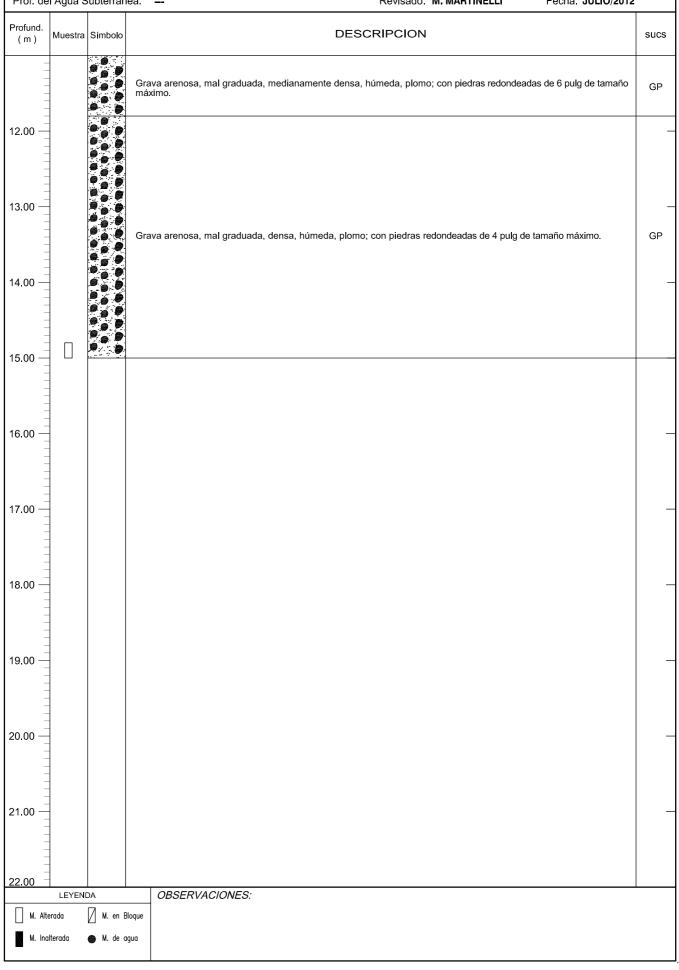
EL AGUSTINO - LIMA

Prof. del Agua Subterránea:

Registrado: M. MONDALGO

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JULIO/2012



234.80 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 71

CC-5 Sondaje:

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Registrado: M. MONDALGO

Losa de concreto. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro. CL4 Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro. CL4 Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento. CL4 Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento. SR Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento. SR Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, madianamente compacta, húmeda, marrón amarillento. CI Grava avenosa, mai graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de graduada marrón maximo. Grava avenosa, mai graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de marrío miximo. Grava avenosa, mai graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamarío miximo. Grava avenosa, mai graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamarío miximo. Grava avenosa, mai graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamarío miximo. Grava avenosa, mai graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamarío miximo. Grava avenosa, mai graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo, con piedras redondeadas de 4 pulg de famarío miximo.	Prof. de	l Agua S	Subterrán	ea:	Revisado: M. MARTINELLI Fecha: JULIO/2012	
Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, mamón claro. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, mamón amarillento. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, mamón amarillento. CL Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, mamón amarillento. Finos no plásticos. Sh Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, mamón amarillento. CI Cruza arenosa, mal gradueda, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo: con piedras redondeadas de 4 pulg de Gr Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Arcilla limosa, arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: Finos no plásticos. Sh Cruza arenosa, mal gradueda, medianamente densa, húmeda, plomo: con pledras redondeadas de 5 pulg de lamaño miserino. OSERVACIONES: N Helicas V se que	Profund. (m)	Muestra	Símbolo		DESCRIPCION	sucs
Arcalla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compada, hámeda, manón amaritlento. CL4 Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, manón amaritlento. Finos no plásticos. SA Arcalla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, manón amaritlento. CL CL4 Arena fina, limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, manón amaritlento. CL CL4 Arena fina, limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño maximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, manón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, manón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, manón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, manón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, manón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, manón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.				Losa	a de concreto.	
Arcita timosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amaritiento. Arena fina, timosa, medianamente densa, húmeda, marrón amaritiento. Finos no plásticos. Arcita timosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, marrón amaritiento. Columbia de la timosa, arenosa, mat graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de famario máximo. Arena fina, timosa, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos no plásticos. St. Arena fina, timosa, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos no plásticos. St. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mat graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	1.00			Arci	illa limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
Arcilla limosa, ineutalamente densa, humeda, manón amarillento. CI Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, manón amarillento. Grava arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos no plásticos. Sh. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa. mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa. mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa. mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa. Mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa. Mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa. Mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa. Mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	2.00 —			Arci	illa limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL-M
Grava arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de de maño máximo. Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos no plásticos. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	4.00					SM
Grava arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg Grava arenosa, mal graduada, medi	_			Arci	illa limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL
Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. OBSERVACIONES: M. M. inditerada M. de agua	6.00			Gra tam	iva arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 4 pulg de iaño máximo.	GP
Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	7.00			Are	na fina, Iimosa, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos no plásticos.	SM
Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, humeda, marron plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. de agua M. de agua	9,00			Gra máx	iva arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño kimo.	GP
M. Alterada M. Inalterada M. de agua	10.00 —			Gra de t		GP
M. Inalterada M. de agua					OBSERVACIONES:	
	M. Alte	erada	M. en B	lloque		
	M. Ina	lterada	M. de a	gua		0 74:

234.80 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 71A

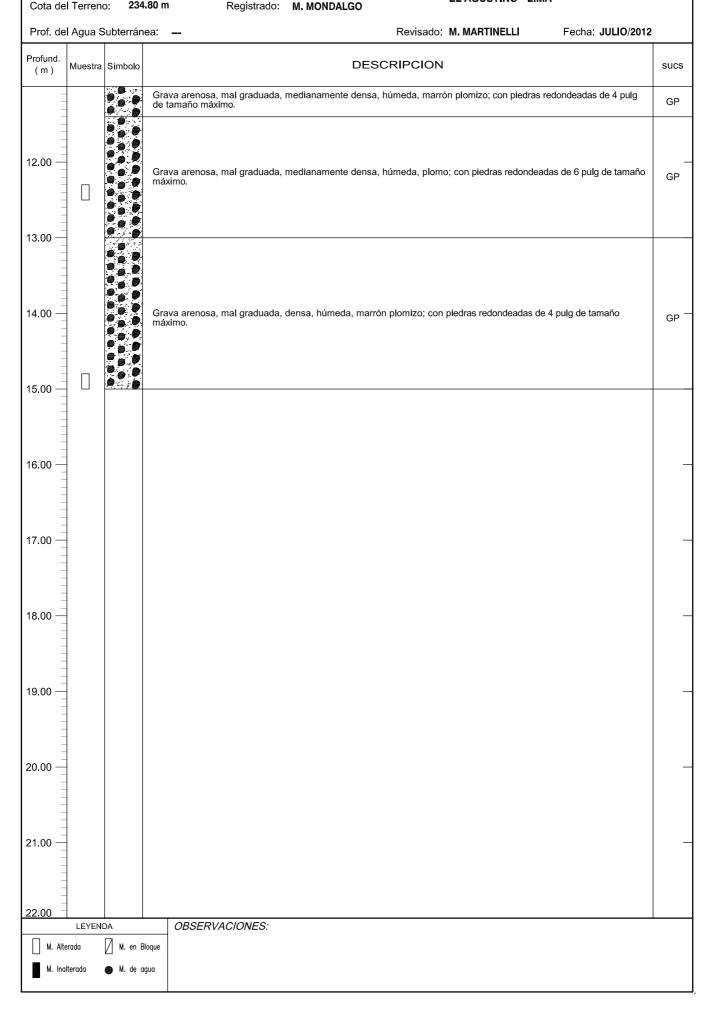
Sondaje

CC-5

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA



LAMINA Nº M4049 - 72

Sondaje CC-6

Cota del Terreno:

235.00 m

Tipo: CALICATA

Registrado: M. MONDALGO

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: JULIO/2012	
rofund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
=		12223	Losa de concreto. Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón claro. Raíces delgadas.	
		77777	Teliene. Atelia limesa, archesa, de plasticidad baja, medianamente compacia, seca, manor ciare. Teliecs deligadas.	
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón claro. Rajaduras.	CL
00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, húmeda, marrón claro.	CL -
00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón plomizo. Concreciones.	CL-ML
00 —			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL-ML
00 —			Grava arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP -
000 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	GP -
0.00 -			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alte	erada	M. en Bl	oque	
M. Inal	ilterada	M. de ag		0 704
			Continúa en la Lámina Nº M4045	9-12A

PROYECTO N° M4049 CONSULTORES S R I

235.00 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 72A

Sondaje:

Cota del Terreno:

CC-6

Tipo: CALICATA

Registrado: M. MONDALGO

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: JULIO/2012	!
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
12.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo.	GP -
14.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
16.00				_
17.00				_
18.00 —				_
20.00				_
21.00				_
22.00	LEYENI	DA DA	OBSERVACIONES:	
M. Alto		M. en Bli M. de ag	oque	

LAMINA Nº M4049 - 73

Sondaje: CC-7 Tipo: CALICATA Proyecto : CASA CLUB RECREA
Cota del Terreno: 234.30 m Registrado: M. MONDALGO

DESCRIPCION DESCRIPCION DESCRIPCION Succession	FIOI. de	Hyua S	Subterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOSTO/2	1
Rellerio Arcilla limosa, densa, ligaramente himeda, mamón. Prose no plásicos. Rellerio artíquio. Arcilla limosa, arenosa, de plasificidad baja, compacia, ligaramente himeda, mamón. Restos de cordinas. Rellerio Arcilla limosa, arenosa, de plasificidad baja, compacia, ligaramente himeda, mamón. Rellerio Arcilla limosa, arenosa, de plasificidad baja, compacia, ligaramente himeda, mamón. Rellerio Arcilla limosa, arenosa, de plasificidad baja, compacia, ligaramente himeda, mamón. Cerus arenosa, ligaramente fimosa, mal graduada, densa, figuramente himeda, mamón, con piedras recondeadas de Cepulg de tamado maximo. Prinse no plásitosa. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg. Grava arenosa, ligaramente fimosa, mal produada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Prinse no plásitoso. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de termano máximo. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Obtesciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Obtesciones. Grava arenosa, densa, mal graduada, densa, húmeda, mamón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de termano máximo. Grava arenosa, siguramente sinos	Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
Relieno Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacia, ligeramente húmeda, manón. Restos de cerámicas. Relieno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacia, ligeramente húmeda, manón. Srava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, manón, con piedras redondeadas de Spulg de temaño materno. Pinos no plásticos. Oxidaciones. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de temaño materno. Oxidaciónes. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, manón, con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de temaño materno. Pinos no plásticos. Oxidaciónes. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, manón, con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de temaño materno. Pinos no plásticos. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, manón claro, con piedras y bolones redondeados de 7% pulg de tamaño materno. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, manón claro, con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño materno. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, manón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño materno. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, manón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño materno. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, manón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño materno. Oxidaciónes.					
Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Crava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón; con piedras redondeadas de Spulg de tamaño máximo. Finos no plásticos, Oxidaciones. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Pinos no plásticos. Oxidaciones. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Pinos no plásticos. Oxidaciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomitor; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomitor; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	_		EEEE	Relieno. Arena fina a media, filmosa, densa, figeramente numeda, manon. Pinos no plasticos.	
Grava arenosa, ligaramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, manón; con piedras redondeados de 6 pulg de tamaño máximo. Pinos no plásticos. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciónes. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, manón; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de clamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de clamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de clamaño máximo. Oxidaciónes.	1.00				
Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Pinos ro plásticos. Oxideadónes. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos ro plásticos. Oxideadónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidadones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidadones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidadones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidadones.	2.00			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón.	
Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciónes. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de famaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de famaño máximo.	3.00	П		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciónes.	GP-GM
Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	4.00 —				-
Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxídaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de tamaño máximo. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de tamaño máximo. Oxídaciónes. Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxídaciónes.	5.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciónes.	GP _
Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	7.00				GP-GN
Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones. LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	8.00 —			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7½ pulg de tamaño máximo.	GP
LEYENDA OBSERVACIONES: M. Alterada M. en Bloque	10.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP -
		LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
	M. Alte	erada	M. en B	loque	
Continúa en la Lámina Nº M4049-73A				gua	

234.30 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 73A

Sondaje

Cota del Terreno:

CC-7

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOSTO/2012	
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
12.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidación.	GP -
14.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	P-GM
- - - - - -			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
15.00 —				
16.00 —				-
17.00				_
- - - - - -				
18.00				_
19.00	-			_
20.00				_
- - - - - -				
21.00 -	-			-
22.00	LEYENI	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alt		M. en Blo		
M. Inc	alterada	● M. de ag	gua	

LAMINA Nº M4049 - 74

Sondaje: CC-8 Tipo: CALICATA Proyecto : CASA CLUB RECREA
Cota del Terreno: 234.75 m Registrado: M. MONDALGO

Prof. de	el Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOSTO/20	012
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_			Losa de concreto.	
- - - - - -			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, marrón claro; con gravas aisladas redondeadas de 1 pulg de tamaño máximo.	
1.00 — - - - - - - - - - - - - - - - - - - -			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
3.00			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos no plásticos. Concreciones.	SP-SM
4.00 —		N-1:1-1-1-1	Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón plomizo.	CL-MI
5.00 —			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento; con gravas aisladas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SN
7.00			Grava arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, húmeda, amarillenta; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP -
9.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
10.00 — - - - - - - 11.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo. A un extremo presenta bolsón de arena fina.	GP
	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alt	terada	M. en Bl	oque	
M. Inc	alterada	M. de aç	gua	
_			Continúa en la Lámina Nº M404	19-74A

234.75 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 74A

Sondaje

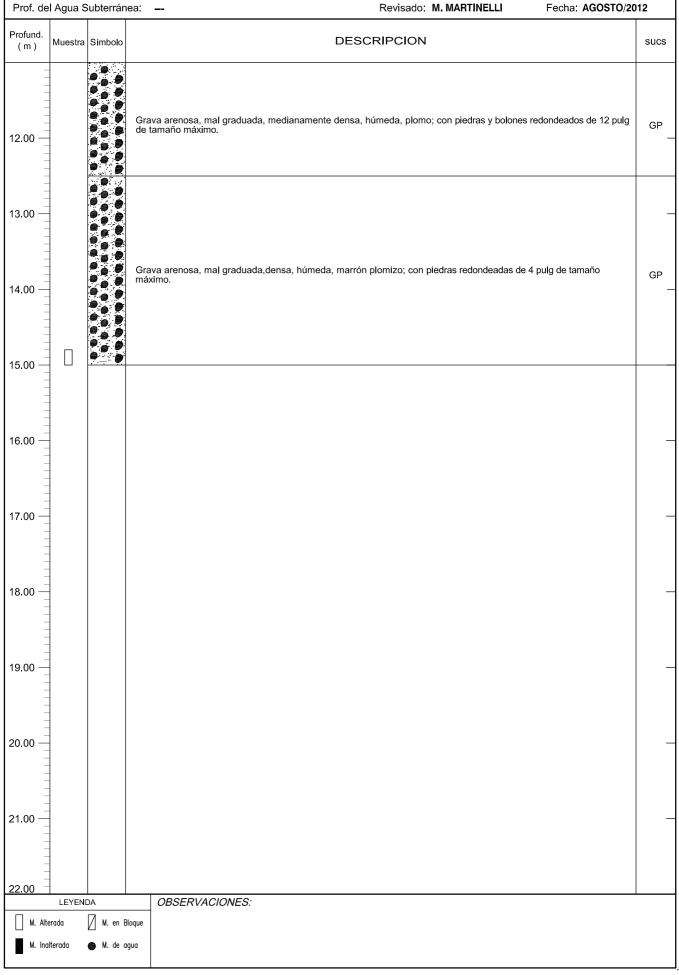
Cota del Terreno:

CC-8

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA



LAMINA Nº M4049 - 75

Sondaje

CC-9

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA **EL AGUSTINO - LIMA**

Cota del Terreno:

236.60 m

Prof. del	l Agua S	Subterráne	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOSTO/2	:012
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
_ _ _			Relleno. Arena fina a media, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, seca, marrón claro. Finos no plásticos.	
1.00			Arena fina a media, arcillosa, medianamente densa, seca, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	sc
2.00 —			Arena fina a media, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con gravas aisladas sub angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SI
3.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón claro.	CL
4.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, marrón plomizo.	CL-M
5.00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón claro. Finos no plásticos. Concreciones.	SM
6.00 — 			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, húmeda, marrón plomizo. Concreciones.	CL-M
3.00			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SP-S
10.00			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, húmeda, marrón.	СН
M. Alte	LEYEN:	DA M. en Blo	OBSERVACIONES:	
_	terada	M. de agu		
			Continúa en la Lámina Nº M40-	49–75A

Cota del Terreno:

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 75A

CC-9 Tipo: CALICATA Proyecto: CASA CLUB RECREA Sondaje 236.60 m

EL AGUSTINO - LIMA Registrado: M. MONDALGO

Prof. de	T T		ea: —- Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOSTO/2	1
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
- - - - -			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, húmeda, marrón.	СН
3.00			Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	sc-s
4.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, plomo.	CL
5.00 —			Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, húmeda, plomo. Finos de plasticidad baja.	sc-s
6.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP
7.00 —				
8.00 — - - - - - - -				
9.00				
0.00 — - - - - -				
1.00 —				
2.00	LEYENI		OBSERVACIONES:	
M. Alt		M. en Bl		
	ılterada	M. de ag		

LAMINA Nº M4049 - 76

Sondaje

CC-10

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA **EL AGUSTINO - LIMA**

Cota del Terreno:

335.45 m

Prof. de	l Agua S	Subterrán	Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOS	ΓΟ/2012
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
=	1		osa de concreto.	
1.00			telleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Restos de erámicas antiguas.	SP-S
2.00			vrena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no lásticos.	O SP-S
3.00 —			vrcilla limosa, de plasticidad media, blanda, húmeda, marrón. Gran cantidad de caliche.	CI
4.00 —			orcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón claro verdoso.	CI
5.00			vrcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, marrón claro.	CL-
6.00 —			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones edondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	G
-			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con piedras y bolones edondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	G
7.00			Brava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones edondeados de 11 pulg de tamaño máximo.	G
8.00 —			arcilla limosa, de plasticidad alta, muy compacta, húmeda, marrón.	C
9.00 —			vrena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SI
10.00			Brava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones edondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	G
11.00	LEYENI	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alte	rada	M. en B	e	
M. Inal	terada	M. de a		14040 70
			Continúa en la Lámina N*	M4049-76

335.45 m

PERFIL DE SUELOS

LAMINA Nº M4049 - 76A

CC-10 Sondaje

Cota del Terreno:

Tipo: CALICATA

Registrado: M. MONDALGO

Proyecto: CASA CLUB RECREA

Prof. de	el Agua S	ubterrán	ea: Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOSTO/2012	2
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
12.00				SP-SM —
_			Lente de arcina ilmosa, de piasticidad media, medianamente compacta, numeda, marron.	CL
13.00				_
14.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 14 pulg de tamaño máximo.	GP _
15.00 —				
16.00 —				_
17.00				_
18.00				_
19.00				_
20.00 —				_
21.00				_
22.00	LEYEN	DA	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en B		
M. Ina	alterada	● M. de a	gua	

LAMINA Nº M4049 - 77

Sondaje:

CC-11

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA

EL AGUSTINO - LIMA

Cota del Terreno:

235.46 m Registr

rioi. de	- Agua C	Subterráne	ea: — Revisado: M. MARTINELLI Fecha: AGOSTO/20	T
Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
			Losa de concreto.	
=			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón.	CL-M
1.00			Arena fina a gruesa, ligeramente gravosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas angulares de 1 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-S
2.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SN
3.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón verdoso.	CI
4.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón claro.	Cl
5.00			Arcilla limosa, de plasticidad alta, compacta, húmeda, marrón.	Cł
7.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GF
3.00 — =			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón.	CI
=]		Lente. Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no ղ plásticos.	SP-
9.00 —			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SI
10.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	G
Пиль	LEYEN	_	OBSERVACIONES:	
M. Alte		M. en Bl M. de aa		
		uv uç	Continúa en la Lámina Nº M404	19–77/

LAMINA Nº M4049 - 77A

Sondaje

CC-11

Tipo: CALICATA

Proyecto: CASA CLUB RECREA **EL AGUSTINO - LIMA**

Cota del Terreno:

235.46 m

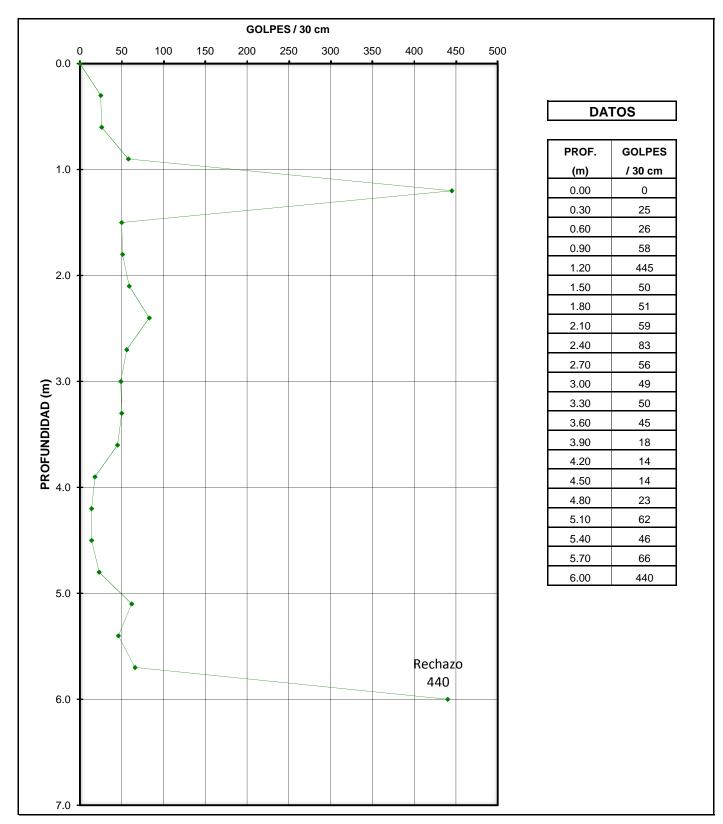
Serva arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones recondesdos de 12 pilig de tarranto materno. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, manón claro; con piedras y bolones rodombactos de 10 pilig de tarranto miximo. Oxidaciorus. 13.00 Lev Bleidona. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, manón claro; con piedras y bolones rodombactos de 10 pilig de tarranto miximo. Oxidaciorus. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras, belones y fregmentos de roca redondesdos de 14 pulg de tarranto miximo. 14.00 — 15.00 — 16.00 — 17.00 — 18.00 — 19	Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	suc
redondeados de 10 pulg de tramaño méximo. Oxidadones. Line Arma fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, manrón claro. Finos mo plásticos. Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 14 pulg de tamaño máximo. 15.00 16.00 17.00 18.00 LEYENDA OBSERVACIONES:	12.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GF
14.00 Grava arencesa, mail graduada, medianamente densa, ligeramente hómeda, plomo; con piedras, bolonos y fragmentos de roca redondeados de 14 puig de lamaño máximo. 15.00 Grava arencesa, mail graduada, medianamente densa, ligeramente hómeda, plomo; con piedras, bolonos y fragmentos de roca redondeados de 14 puig de lamaño máximo. 15.00 Grava arencesa, mail graduada, medianamente densa, ligeramente hómeda, plomo; con piedras, bolonos y fragmentos de roca redondeados de 14 puig de lamaño máximo. 15.00 Grava arencesa, mail graduada, medianamente densa, ligeramente hómeda, plomo; con piedras, bolonos y fragmentos de roca redondeados de 14 puig de lamaño máximo.				Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GI
Grava arenosa, mal graduada, medianamente denza, ligeramente húmeda, plomo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondisados de 14 pulg de tamaño máximo. 5.00 7.00 9.00 0	3.00 —			Lente. Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos ¬ no plásticos.	SP-
16.00 — 18.00 — 19.00 — 21.00 — 22.00 — DESERVACIONES:	14.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 14 pulg de tamaño máximo.	G
7.00 — 8.00 — 9.00 — 1.00 — 2.00 LEYENDA OBSERVACIONES:					
8.00 — 9.00 — 1.00 — 2.00 — LEYENDA OBSERVACIONES:	6.00 —				
9,00 — 20,00 — 21,00 — 22,00 — 22,00 — 22,00 — 24,00 — 25,00 — 25,00 — 26,00 —	7.00				
0.00 — 1.00 — 2.00 LEYENDA OBSERVACIONES:	8.00 —				
2.00 LEYENDA OBSERVACIONES:	9.00 —				
2.00 LEYENDA OBSERVACIONES:	0.00				
LEYENDA OBSERVACIONES:	1.00 —				
	2.00	LEYENI	DA	OBSERVACIONES:	
	M. Alte				



<u>LÁMINA Nº M4049-78</u> AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-1

PROYECTO: CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

REGISTRO: M. MONDALGO REVISO: M.MARTINELLI FECHA: JUN - 12





PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-1 PROFUNDIDAD: 0.90 - 1.10 m

		SC)ND	AJE	:		C -	1																						PR	OF	UNI	DIL	JAL):		J.9U	- 1.1	io m					
		BOLONERIA					G	RA	VA													AF	REN	Α											INAC) V	ARC	11 1 1						
		BOLO		G	RU	ESA	4			F	FINA	Ą			GR	UE	SA			M	ED	IA					ı	FIN	Ą						iiviC	7 1 7	ARC	ILLF	٠					
			"6/	ļ	ţ	7								4				0			20	2		No 40	2				N° 100			N° 200												
	100 -	711	, ₫ ∏	! '	; 	<u> </u>	<u>+</u>	1	5	1/2"	3%	T	П	N 4	_	+	_	° 10	_		2 2 1	: 	Τ	2	<u>:</u> 	Т			ž		П	ž III	Т	Т	Т	T				7				
	90 -	Щ		Ц				\parallel												_	\	$\frac{1}{1}$	\downarrow																	_				
	80 -																																								Γ	Cu= -		
																									$ \rangle$																L		_ 	
asa	70 -							\parallel																		\setminus	<u> </u>														L	Cc= -		
Porcentaje que pasa	60 -							╫						+													+		+		H									-		LL= 16		
centaje	50 -	+	\prod	H	\parallel		+	#			-	+		+		+		\vdash			\prod		+				_		+		\parallel	\prod	+		+					-	Γ	LP= 14	_	
Por	40 -						_	\parallel																					\downarrow			Ш								_	L		_ 	
	30 -																																									IP= 2		
																																$\ $									_			
	20 -	\parallel		\dagger				\parallel						\parallel																		\parallel										SUCS= SM		
	10 -	H	\prod	H	\dashv		+	#		+	+			+		+		+				H	+						+		\parallel	\parallel	+					_		-				
	0 -																				Ш																							
	1	00									10									•	1									0	.1								C	0.01				

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-1 PROFUNDIDAD: 2.90 - 3.10 m

		SO	NDA	JE:		C-	1																Р	KUF	·UN	וטוב	DAD:		2.50	- 3.10				
		ERIA				G	iRA۱	/A										AR	REN	Ą								40.14	400					
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FII	NΑ		GR	UES	SA		N	ИED	ΙA				FINA	١				LIN	/IO Y	ARC	ILLA				
	100 -	į	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"		7/1	3/8"	0N 0N	t <u>:</u>		0 7	2		000	2		N° 40		9	N-100		N° 200									
	90 -												_								<u>_</u>			$\downarrow \downarrow$										
	80 -		\prod	\perp		+						_	1							1													Cu= -	
8	70 -		$\frac{1}{11}$	-		+							1																				Cc= -	
e que pa	60 -		$\frac{1}{11}$																														LL= 50	
Porcentaje que pasa	50 -		$\frac{11}{11}$																														LP= 25	
_	40 -																																IP= 25	
	30 -																															Г		
	20 -																															L	SUCS= CH	
	0 -																																	
		00							1	0							1							0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA** PROYECTO: **CASA CLUB RECREA**

C - 1 PROFI INIDIDAD∙ 4.60 - 4.80 m SONDA IE:

		SC	NDA	JE:		C -	1																Р	ROF	-UN	1DII	DAD	:	4.60) - 4.	.80 m			
		VERIA				G	RAV	/A									ARE	ΕNΑ										N40 Y	Y ARG	<u> </u>	^			
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FIN	IA		GRL	JESA		ME	EDIA	Ą				ı	FINA	١				LI	IVIO	YAK	CILL	.A			
	100 -	711	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	1	"8/8 _"	N 8 4 %	1	1	N° 10		N° 20			N° 40			3	N. 100		N° 200	2			ı			7		
	90 -															\			\parallel						\parallel					+				
	80 -			-			\parallel							+		$\frac{\parallel}{\parallel}$				1										1			Cu= -	
asa	70 -			+			\parallel							+		$\frac{\parallel}{\parallel}$			+											+			Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -															╫			╫						\parallel					+			LL= 25	
Porcent	50 - 40 -															\parallel			\parallel														LP= 18	
	30 -																																IP= 7	
	20 -			-																												-	SUCS= SC-SM	
	10 -			+			\parallel							+		\prod			\parallel								+	-		+		_		
	0 - 1	00							10)					1									0.1							(0.01		

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-1 PROFUNDIDAD: 8.00 - 8.20 m

		30	ND/	\ ∪∟.			•	•																				٠.		011	1011											
		BOLONERIA						GR.	AVA	4											Д	RE	ΝA									 IMO	V 1	DCI	II I A							
		BOLO		G	RU	ES	A				FI	NA			GF	RUE	SA		ſ	MEI	DIA					FII	NΑ					 IIVIO	T A	KCI	ILLA	`						
	100 -	į	2 1/2"	2"		1 1/2"	Ę	-	3/4"	1/0"	7/1	3/8"		N° 4				N° 10			. Nº 20			N° 40			N°100			N° 200	2007											
	90 -			$\downarrow \downarrow$																																						
	80 -			$\frac{1}{2}$	1									\parallel	+	_		+									+			\parallel		+					_		Cu=	75.75		
sa	70 -			+										$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	1		+									+			$\frac{\parallel}{\parallel}$		+					-		Cc=	0.36		
Porcentaje que pasa	60 -			+						\								+						\parallel								+					_		LL=	-		
Porcenta	50 -			+											1			\dagger																					LP=	-		
	40 -													+	\	_	_	\downarrow																			_		IP= -			
	30 -																																					Γ	CLIC			 _
	10 -			_																				\downarrow	_													L	SUC	S= GP		 _
	0 -																										\downarrow	_	\parallel													
	10	00									1	0								1									0.1							0	0.01					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-1 PROFUNDIDAD: 11.30 - 11.50 m

		30	NDAJ	∟.	`	J - 1																			I (OI	Oiv	וטונ	JAD.							
		BOLONERIA	GRAVA							ARENA													LIMO Y ARCILLA												
		ВОГО		GRUESA			FINA		GRUESA		4	MEDIA				FINA					LINO I AROLLA														
	100 -	00. 3. 3. 1. 1. 1. 2. 2. 1.2. 1. 2. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4.								N° 4	2 ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° ° °								04 % N 00 t o						N° 200	3									
Porcentaje que pasa	90 -																$\frac{1}{1}$	+		\downarrow		_											-		
	80 -								\parallel					_						\parallel					$\frac{1}{1}$			1					-	Cu= -	
	70 -								\parallel					+			$\prod_{i=1}^{n}$			\parallel						$\frac{\parallel}{\parallel}$		+			<u> </u>		_	Cc=-	
	60 -													+						\parallel								+			<u> </u>		_	LL= 42	
orcentaj	50 -																			\parallel						\parallel								LP= 23	
ď.	40 -													+						\parallel													_	IP= 19	
	30 -																			\parallel													-		 <u> </u>
	20 -													T						\parallel														SUCS= CL	
	10 -																																		
		00	-			•			10							1				•					0.1							0.	.01		

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-1 PROFUNDIDAD: 11.80 - 12.00 m

		ERIA					GR	AVA												Α	REI	NA																				
		BOLONERIA		GRUESA			FINA				GRUESA			MEDIA						FINA						LIMO Y ARCILLA																
	100		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		3/8		۷° 4			0 7				N° 20		:	N° 40			700	200		000 °N	202												
Porcentaje que pasa	90 -		\bigvee																																							
	80 -																																					С	u= 150.0	3		
	70 -			<u> </u>					1	\parallel			\parallel											_								_							c= 0.84			
	60 -				$\ \cdot \ $	\downarrow			1				\parallel																-							_			L= -			
	50 -				\parallel	+			+	$\frac{1}{1}$			$\frac{\parallel}{\parallel}$																$\frac{\parallel}{\parallel}$							-			D ₌ .			
	40 -			_	\parallel				1				$\frac{\parallel}{\parallel}$																							_) ₌ -			
	30 -			-	\parallel				+				$\frac{1}{2}$	+	+			_	_									$\frac{1}{1}$								\dashv						
	20 -			-	\parallel				+	$\frac{1}{1}$			\parallel	+	+									_				+	$\frac{\parallel}{\parallel}$					+		\dashv		s	UCS= GF	· · · · · ·		_
	10 -			+	\parallel				+	$\frac{\parallel}{\parallel}$			#																$\frac{\parallel}{\parallel}$													_
	0 -	00								10									1									0.1	1							0.0)1					

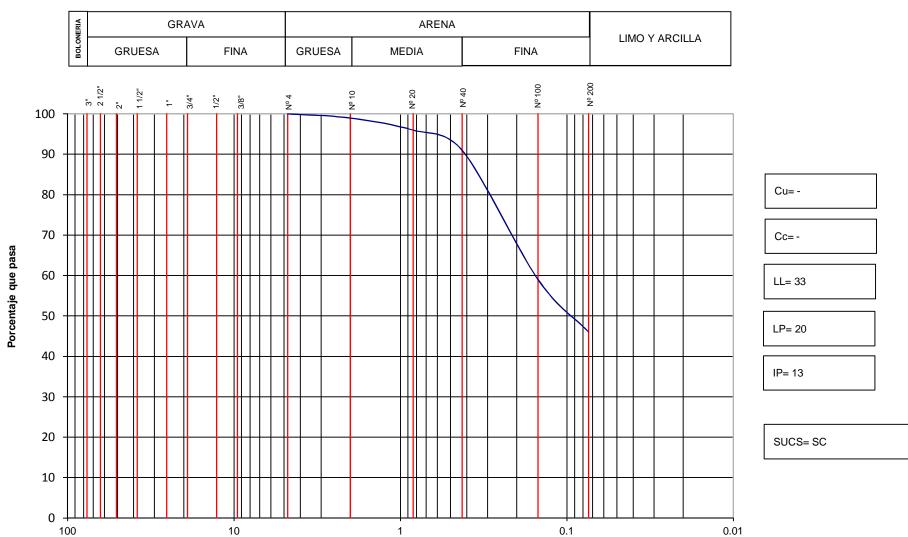
Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-2 PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m



Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-2 PROFUNDIDAD: 3.50 - 3.70 m

		SO	NDAJE:		C - 2														PRO	SFU	NDI	DAD:		3.50 -	· 3.70 m			
		VERIA			GR	AVA								AF	RENA	١							MO V	A D.C.I				
		BOLONERIA	GF	RUESA	4		FIN	IA		GRU	JESA		ME	OIA			FI	NA				LII	WO Y	ARCI	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8	9	4	<u> </u>	0.00		N° 20		N° 40		N° 100			N° 200					_		
	90 -																											
	80 -															\parallel	_	_									Cu= -	
æ	70 -				\perp												_	_		\prod							Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																1	-				+				-	LL= 27	
rcentaje	50 -																	_		+							LP= 18	
P.	40 -				+											+	+	+		H							IP= 9	
	30 -				+																							
	20 -																	+		\parallel							SUCS= CL	
	10 -																											

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-2 PROFUNDIDAD: 6.40 - 6.60 m

		•	10,	J		_	_																																		
		BOLONERIA					GR	AVA	١												AR	ENA	۹ _								18.40) Y C	۸۵۵	NI I	٨						
		BOLO		GR	UES	SA				FIN	NΑ		(GRL	JES	A			M	EDI	A				FI	INA					LIIVI	<i>J</i> 1 <i>i</i>	ANC	/ILL							
	100	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		3/8"		۷° 4			2) - Z			N° 20			N° 40			Nº 100	2			N° 200											
	90 -																																								
	80 -																																				С	u= 81.8	36		
m	70 -			-																														_			С	c= 0.42	!		
Porcentaje que pasa	60 -			-																	-													-			LL	_= -			
orcentaje	50 -			+								+																						+			LF	P= -		_	
<u>a</u>	40 -											$\frac{1}{1}$																									IP	= -]	
	30 -																	_		1	+																			<u> </u>	_
	20 -																																				SI	JCS= (GP		 _
	10 -																										/	_	H												
		00		•	·					1()		•						1									0.1			-					0.01					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-2 PROFUNDIDAD: 11.80 - 12.00 m

		ERIA					GRA	VA											AF	REN	A								•								
		BOLONERIA		GR	UES	A			F	INA	١.			GRL	JES	4	N	/IED	ΙA				FIN	۱A				LIM	ΟY	ARC	JILLA	4					
	100	ē	3 2 1/2"	2"	1 1/2"	-	- 2	4,6	1/2"	3/8"			N° 4			N° 10		000	7 70		N° 40	?		N° 100			N° 200										
	90 -																																				
	80 -																																	Cı	u= 116.63		
	70 -									\parallel		_																						C	c= 0.15]	
Porcentaje que pasa	60 -			_												_																	_		<u> </u>]	
centaje (50 -									\parallel		+				+															-		-)= -]	
Por	40 -									$\frac{1}{2}$						-								+									_	IP:]]	
	30 -			-			$-\parallel$			\parallel		+				$\frac{1}{2}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$		\ \				+							+		-	IIF:	= -		
	20 -									\parallel		+				+								+									-	SI	JCS= GP		
	10 -			_						\parallel		+				+								+	_			-					_				
	0 -	 00							<u> </u>	<u> </u> 10								1							0	.1						C).01				

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-3 PROFUNDIDAD: 1.80 - 2.00 m

		50	NDF	JE:		•	<i>-</i> 3	•																				PF	OF	UIN	DIL	JAD	•			2.00				
		VERIA					GI	RA\	/A											Al	REN	NΑ											MO.	\/ ^ F	2011					
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				F	INA	١		GR	UE	SA		M	1ED	ΝA						FIN	ΙA					LI	MO	Y AF	KUII	LLA				
	100 -		3 2 1/2"	5	1 1/2"		-	3/4"		1/2"	3/8"		N° 4				N° 10			ON N			N° 40				N° 100			N° 200										
	90 -			_							$\prod_{i=1}^{n}$										+	\					1													
	80 -			+		+	+	\parallel			\parallel				+				$\frac{\parallel}{\parallel}$					$\frac{1}{2}$	_		+			\prod	+						_		Cu= -	
sa	70 -			+			<u> </u>	\parallel			\parallel				+												+				+								Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			+			<u> </u>				\parallel				1												1		\prod										LL= 23	
Porcenta	50 -						\dagger	\dagger			\parallel				+																								LP= 15	
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>										\parallel																1												IP= 8	
	20 -																																						81108-80	
	10 -							\parallel			\parallel																1												SUCS= SC	
	0 -	00									 10								 1									()).1								0.01	1		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-3 PROFUNDIDAD: 3.90 - 4.10 m

		SO	NDA	\JE:		С	- 3																		PR	OFL	JNL	אטונ	AD:		3.90) - 4	.10 111	l			
		BOLONERIA					GR	AVA	١										ARI	ENA									1 18	10 V	′ AR(^II I	^				
		ВОГО		GR	UES	SA				FIN	۱A		GF	RUE	SA		ME	EDIA	4				FIN	IA					LIIV	viO i	ANC	OILL	-^				
		;	3" 2 1/2"	.2	1 1/2"		" -	3/4"	1/2"		3/8"	9	† -			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200										
	100 -																																				
	90 -																					\													Г	Cu= -	
	80 -																																				
pasa	70 -																																			Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																								\											_L= 21	
Porcen	50 -																																		L	_P= 20	
	40 -																																		I	P= 1	
	30 -																																				
	20 -					T												\parallel			#															SUCS= SM	
	10 -			+														╫			#			†													
	0 - 1	00	Ш			<u> </u>		Щ		10)						1		1				1		0	.1	Щ	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	1			0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-3 PROFUNDIDAD: 4.30 - 4.50 m

		SO	NDA	JE:		C	- 3																				PR	OF	JINL	אטונ	AD:		4.50	٦.	.50 111					
		ERIA					GR	AVA											,	ARE	NA											10.14	400	S.I. I	^					
		BOLONERIA		GR	UES	A				FIN	IA			GR	UE	SA		ME	DIA	١					FIN	Α					LIIV	IO Y	ARC	ILL	А					
	100 -	Ī	2 1/2"	2"	1 1/2"	;	-	3/4"	1/2"		3/8"		0 N			:	N° 10		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200							_				
	90 -													_							\downarrow					\perp														
	80 -			_								$\frac{ }{ }$		+	1						$\frac{1}{2}$	\bigvee				+			\parallel					<u> </u>		4		Cu= 3		
g	70 -			+										+	+							1	ackslash		<u> </u>	+			\parallel					<u> </u>		-	,	Cc= 1.16		
Porcentaje que pasa	60 -			+								$\frac{ \cdot }{ \cdot }$		+	1				$\frac{\parallel}{\parallel}$				$\overline{}$	<u> </u>		+			\parallel					<u> </u>		-	Ī	LL= -		
orcentaje	50 -											\prod		+	+				\parallel					+		+			\parallel					+		\dashv		LP= NP		
<u>.</u>	40 -																							 	\downarrow											_		P= NP		
	30 -													+											\downarrow															_
	20 -													1											\uparrow	t			\parallel								Ĺ	SUCS= SP	-SM	
	10 -																											+												
	0 -	00								10)							1							•		0.	.1						•	(0.01				

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-3 PROFUNDIDAD: 5.50 - 5.70 m

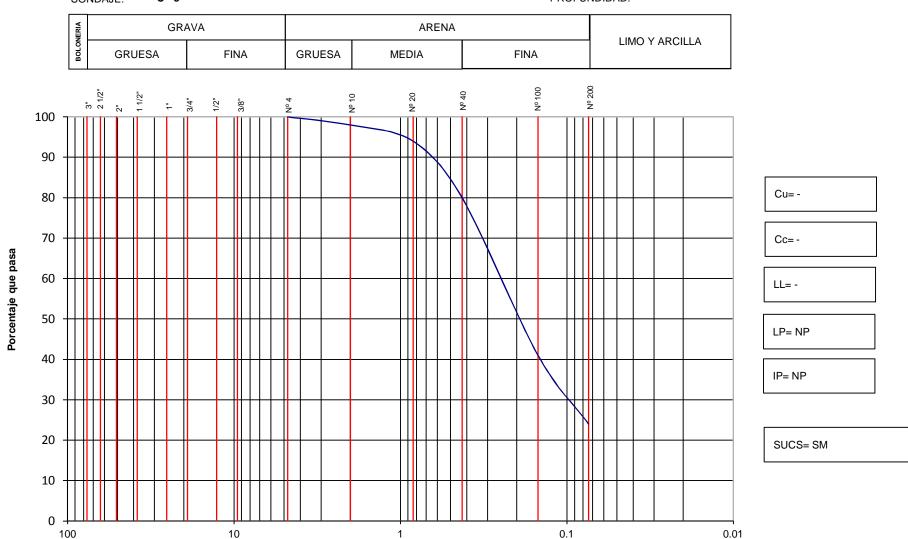
		SO	NDA	JE:		C.	- 3																		PK	OF	JINL	ישונ	ND:	•	J.50	3.70	•••			
		VERIA					GR	AVA										AF	REN	A										0 V	4 D.C.					
		BOLONERIA		GR	UES	SA			ſ	FINA	4		GRU	JES	А	Ν	MEC	NΑ					FII	NΑ					LIIVI	O Y /	ARC	ILLA				
	100 -		3 2 1/2"		1 1/2"		<u>.</u>	3/4"	1/2"	3/8"	5	N° 4			Ž.		9	02 20 N		N° 40	:			N° 100			N° 200									
	90 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$							+		\	N																
	80 -								\downarrow	$\frac{1}{1}$													+	+											Cu= -	
Sa	70 -								+	$\frac{1}{1}$					+						,	\setminus		$\frac{1}{1}$											Cc= 0.14	
e due pa	60 -									+													$\frac{1}{}$	<u> </u>											LL= 43	
Porcentaje que pasa	50 -																							$\frac{1}{2}$											LP= 18	
	40 -														1																				IP= 25	
	30 -																																	[
	10 -																																		SUCS= SC	
	0 -																																			
		00								10							1								0	.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-3 PROFUNDIDAD: 6.30 - 6.50 m



Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-3 PROFUNDIDAD: 11.80 - 12.00 m

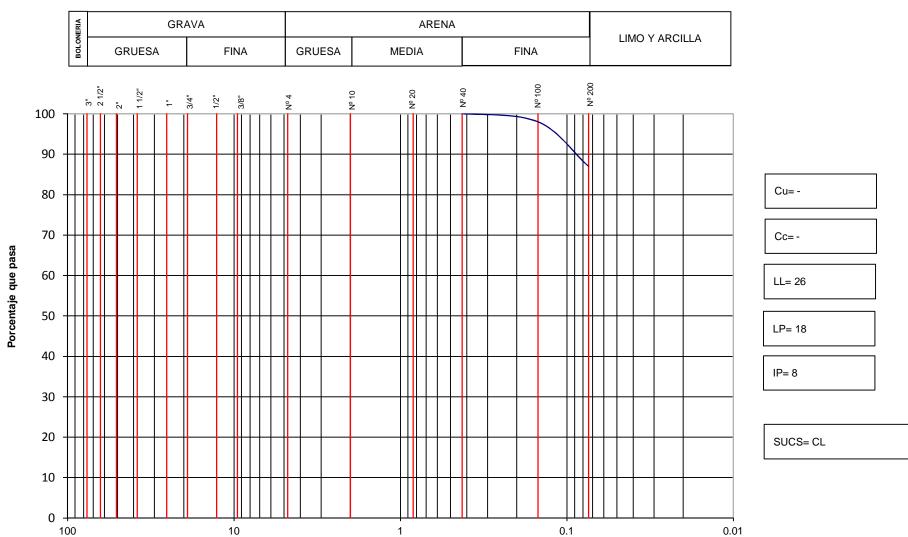
		00	NDAG	, L.		٠	·																				• •		O	٥.٠	טאי	-										
		BOLONERIA					GR	AVA	١.											ı	٩RE	NA										MO \	V A F	2011								
		BOLO		GR	UES	SA				FIN	lΑ		G	RUE	ESA				ME	DIA	١				FIN	NA					LI	IVIO	I Ar	CIL	_LA							
	100 -	ō	2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		3/8"	NoN	t 2			N° 10				N° 20			N° 40			N° 100			N° 200													
	90 -																																									
	80 -																																						Cu= 9	2.63		
Sa	70 -			-																											<u> </u>								Cc= 0	.14		
Porcentaje que pasa	60 -		╫																												+								LL=			
Porcentaj	50 -												$\frac{1}{2}$																										LP=			
_	40 -														_		_	_																					IP=			
	30 -																																					Г				 _
	10 -																							_														L	SUCS	= GP		 _
	0 -																									\downarrow	_															
		00								10)								1								(0.1								0.	01					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-4 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m



Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-4 PROFUNDIDAD: 4.50 - 4.70 m

		30	NDA	JE:		C-	4																Г	KUF	UIN	טוט	AD.			0				
		BOLONERIA				G	RA'	VA									ARE	ENA									1 18	40 V	ABC	ILLA				
		BOLO		GR	UES.	Α			FII	NA		GR	UES	А	ME	EDIA	4				ı	FINA	١				LII	VIO 1	ARC	ILLA				
	100 -	į	3 2 1/2"	2"	1 1/2"	<u>_</u>	3/4"	5	1/2"	3/8"	No N			Nº 10		N° 20			N° 40			00.00	N 100		N° 200									
	90 -															+																		
	80 -																		\downarrow												_		Cu= -	
ø.	70 -			+			$\frac{\parallel}{\parallel}$						+			$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel	\downarrow					$\frac{\parallel}{\parallel}$	+					_		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			+												$\frac{\parallel}{\parallel}$			<u> </u>		/										_		LL= 18	
orcentaje	50 -						\parallel									$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel					$\frac{\parallel}{\parallel}$							_		LP= 15	
Δ.	40 -			+									+						-														IP= 3	
	30 -						\parallel												\parallel													_		
	20 -						\parallel				\parallel					\parallel			\parallel						\parallel								SUCS= SM	
	10 -																																	
		00							1	0					1				•					0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-4 PROFUNDIDAD: 9.00 - 9.20 m

		301	NDAJ	⊏.	`	C - 4														FIX	OFC	טאונ	IDAL	, .	0.0					
		VERIA				GR	AVA								Α	REN	IA							11.40	V 4D		^			
		BOLONERIA		GRL	JESA			F	INA		GR	UES	А	ME	DIA			ı	FINA				L	IMO	Y AR	CILL	-A			
	100		2 1/2"	2"	1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"	3/8"	VOIN	r 2		N° 10		N° 20		N° 40		N°100	3		N° 200								
	90 -							$oxed{\bot}$																						
	80 -		\prod					$oldsymbol{\perp}$					_																Cu= 107.91	
	70 -			\setminus				\perp																					Cc= 8.8	
Porcentaje que pasa	60 -				\bigvee			$oldsymbol{\perp}$					_															_	LL=-	
ntaje q	50 -					\bigvee		\perp																						
Porce	40 -																												LP= -	
	30 -							\downarrow																					IP= -	
	20 -									$\frac{1}{2}$	\downarrow																			
																													SUCS= GP	
	10 -																													

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-5 PROFUNDIDAD: 2.70 - 2.90 m

		SOI	NDAJE	:	C	- ၁																PR	KOF	JINL	JIDA	D:	2.7	0 - 2				
		ERIA				GRA	AVA									AR	ENA	4								11.40	V 4.D	011.1				
		BOLONERIA	G	RUE	SA			FII	NA		GRU	ESA		N	MED	IA				ı	FINA					LIMO	Y AR	CILI	LA			
	100 -	Ē	2 1/2"	1 1/2"		ŧ-	3/4"	1/2"	3/8"	8 °N			N° 10		000	0 0 0		N° 40			00100			N° 200								
	90 -									\downarrow																						
	80 -													<u>\</u>	$\frac{1}{2}$			\downarrow												_	Cu= -	
æ	70 -									\parallel								\parallel		<u>_</u>			\prod			+		_		-	Cc= -	
dne bas	60 -														+			\parallel												-	LL= 32	
Porcentaje que pasa	50 -			+						\parallel			\vdash					\parallel	+						$\frac{1}{1}$	+		+		-	LP= 16	
ď	40 -																	#								+				-	IP= 16	
	30 -									\parallel								\parallel										+		-		
	20 -									\parallel								\parallel												-	SUCS= CL	
	10 -																															

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1

10

100



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-5 PROFUNDIDAD: 3.90 - 4.10 m

		SOI	NDA.	JE:		C -	ວ																		PKC	JFU	ND	IDAL	J:	J.,	JU -	4 .10 11	••		
		VERIA				G	RA\	/A										Α	REN	۱A									11.40	\/ AI	DOII				
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FI	NA			GI	RUE	SA		ME	DIA					FIN	IA					JIVIO	Y AI	RUII	_LA			
	100 -	ē	2 1/2"	5"	1 1/2"	-1-	3/4"		1/2"	3/8"			Z 4			N° 10		N° 20		No 40	2			N° 100			N° 200						_		
	90 -																						<u> </u>	_					1				_		
	80 -		\prod				\parallel				+			+									+	+					+				_	Cu= -	
sa	70 -		\prod	\perp		$\frac{1}{1}$	#							+		-							+	+					+				_	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$				$\frac{\parallel}{\parallel}$																						1				_	LL= 68	
orcentaje	50 -						\parallel																	+									_	LP= 30	
•	40 -		\parallel	\vdash			\parallel									-							+	+					+				_	IP= 38	
	30 -						\parallel																												
	20 -						\parallel																	\dagger										SUCS= CH	
	10 -						\parallel																												
	0 - 1	00 	1	1			Щ		1	0 0		1 1					1	Щ			1	<u> </u>			0.	1	Ш						0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-5 PROFUNDIDAD: 5.50 - 5.70 m

		SOI	NDA.	JE:		C-	Э																ŀ	PRO	FU	וטמו	IDAL	J:	٥.	JU -	3.70	•••			
		IERIA				G	SRA'	VA										ARE	ENA									11.40		DOII					
		BOLONERIA		GRI	JES/	4			FI	INA		G	RUE	ESA		ME	EDIA	4				FINA	٩				L	JIVIO	ΥA	KUII	LLA				
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	1	3/4"	- 5	1/2"	3/8"		۸°S 4°			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -																	_	\ 																
	80 -								L								$\prod_{i=1}^{n}$											1						Cu= -	
ro O	70 -			-					\vdash								$\frac{\parallel}{\parallel}$			1								+						Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			_			-		\vdash								<u> </u>			-								+						LL= 25	
rcentaje	50 -			-			\parallel		\vdash								\parallel			+								+					Γ	LP= 17	
S.	40 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	+			+		\vdash								\parallel			+								+					L	IP= 8	
	30 -						\parallel			\prod							$\frac{\parallel}{\parallel}$											+					L		
	20 -						\parallel		\perp	H							$\frac{\parallel}{\parallel}$											+						SUCS= CL	
	10 -								_								$\frac{\parallel}{\parallel}$											+							
	0 -	 00							1	 0						1								0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-5 PROFUNDIDAD: 6.20 - 6.40 m

		50	NDAJ	⊏.		C - 3	,														F	VOF	JINL	JIDAI	J.			00.				
		BOLONERIA				G	RAV	A								AF	REN	Α							IMO	ΥA	DCII	Ι.Λ.				
		BOLO		GRI	UES.	A			FIN	IA	'	GRU	ESA		MED	DΙΑ				FINA					LIIVIO	, , ,	KCII	LLA				
	100 -	ō	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	! !	3/8"	N° 4			N° 10		N° 20		N° 40		000	001.20		N° 200									
	90 -		\bigvee																													
	80 -		\prod				\parallel																							Cu=	116.82	İ
sa	70 -						\parallel	-			\parallel			+			+							$\frac{1}{1}$						Cc=	5.9	I
Porcentaje que pasa	60 -			-			#																							LL=	-	
Porcenta	50 -						\downarrow																							LP=	-	
	40 -						\ \)							<u> </u>																IP= -		
	30 -										-																			01:3		
	10 -																	\prod												SUC	S= GP	
	0 -																		_		_	#										
	10	00							10						1						(0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-5 PROFUNDIDAD: 12.80 - 13.00 m

		30	NDA	JL.		•	0 - 0	•																		 (OI	011	1011	טייכ	•										
		BOLONERIA					GI	RA۱	/A											Α	REN	IA								МО	V A.F	201								
		BOLOI		GF	RUE	SA				FI	NA			GRI	JES	A		ı	ME	OIA				FI	INA				LI	IVIO	Y AF	KUII	LLA							
	100 -	Ī	2 1/2"	.2	1 1/2"		-	3/4"	į	1/2"	3/8"		N° 4			CF oZ	2			. N° 20		Nº 40	2		N°100		N° 200													
	90 -																																							
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	\downarrow	\parallel			\parallel				<u> </u>														$\frac{\parallel}{\parallel}$			+							(Cu= 52.	2		
asa	70 -		\parallel	+	$\frac{1}{1}$	\downarrow		\parallel																		$\frac{\parallel}{\parallel}$			+								Cc= 3.8			
Porcentaje que pasa	60 -					\uparrow	\bigvee																													L	LL= -			
Porcen	50 -								_																											L	_P= -			
	30 -																																			I	P= -			
	20 -		\parallel	_				\parallel					\				_					\prod				$\frac{\parallel}{\parallel}$			+	1						[;	SUCS=	GP.		
	10 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	+				#										_	 	\	1			+		 $\frac{\parallel}{\parallel}$														
	0 -	 00								1	0								1							0.1	\mathbb{H}							0.0) 01					

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA** PROYECTO: **CASA CLUB RECREA**

C - 6 PROFI INIDIDAD. 2.10 - 2.30 m SONDA IE:

		SO	NDA	JE:		C - 6	6															PR	ROFL	JND	IDAE):	2.10	0 - 2.3	80 m			
		IERIA				G	RAVA									AR	ENA										\	O.I. I. A				
		BOLONERIA		GR	UES	4		F	FINA	١		GRI	JESA		MED	DΙΑ				F	INA				L	.IMO	Y AR	CILLA	\ 			
	100 -	7 1 1	2 1/2"	5"	1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"	3/8"	11	, , ,	5 Z		N° 10	2	0 2 2 4L I		N° 40		ı	N°100			N° 200	1 1							
	90 -																	\downarrow														
	80 -			\bot											 $\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel	+								<u> </u>				Cu= -	
82	70 -			+			\parallel											\parallel									-				Cc=-	
e que pa	60 -			+			<u> </u>											$\frac{\parallel}{\parallel}$													LL= 30	
Porcentaje que pasa	50 -																	\parallel											_		LP= 17	
_	40 -																	\parallel													IP= 13	
	30 -																	\parallel														
	20 -																														SUCS= CL	
	0 -																															
		00							10						1							C).1						0.0	1		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-6 PROFUNDIDAD: 3.90 - 4.10 m

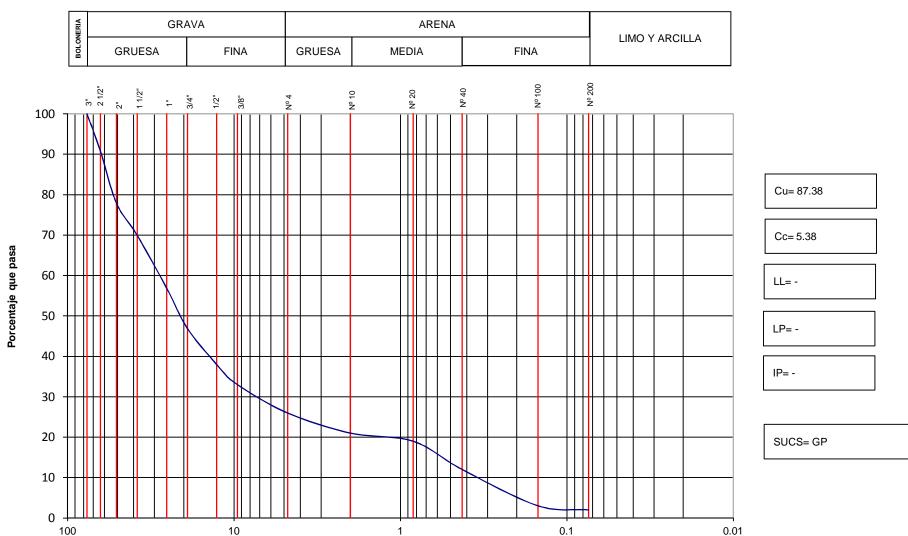
		SO	NDA	JE:		C -	6																Р	ROF	·UN	IDIL	JAD:		3.90	<i>)</i> - 4.	10 111			
		VERIA				G	iRAV	⁄A										AR	ENA	١								MO 1	/ AR(~II I	^			
		BOLONERIA		GRI	JESA	Д			FIN	۱A		GR	UES	SA		М	IEDI	IA				FINA	A				LI	VIO 1	AR	OILL	А			
	100 -		2 1/2"	2"	1 1/2"		3/4"	1/2"	7	3/8"	 N° 4			N° 10	2		N° 20			N° 40			N° 100		N° 200									
	90 -	\prod					\parallel													\parallel												_		
	80 -	\prod		+							$\frac{\parallel}{\parallel}$			1											$\frac{\parallel}{\parallel}$							_	Cu= -	
asa	70 -		$\parallel \parallel$	-			\parallel							\dashv						\parallel												_	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																															_	LL= 54	
Porcent	50 - 40 -																																LP= 27	
	30 -																																IP= 27	
	20 -	$\frac{ \cdot }{ \cdot }$		_			\parallel							4						\parallel												_	SUCS= CH	
	10 -						#				$\frac{\parallel}{\parallel}$									$\frac{\parallel}{\parallel}$												_		
	0 - 1	00	Ш	<u> </u>					10	<u> </u>	_ _						 1							0.1							C	0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-6 PROFUNDIDAD: 9.60 - 9.80 m

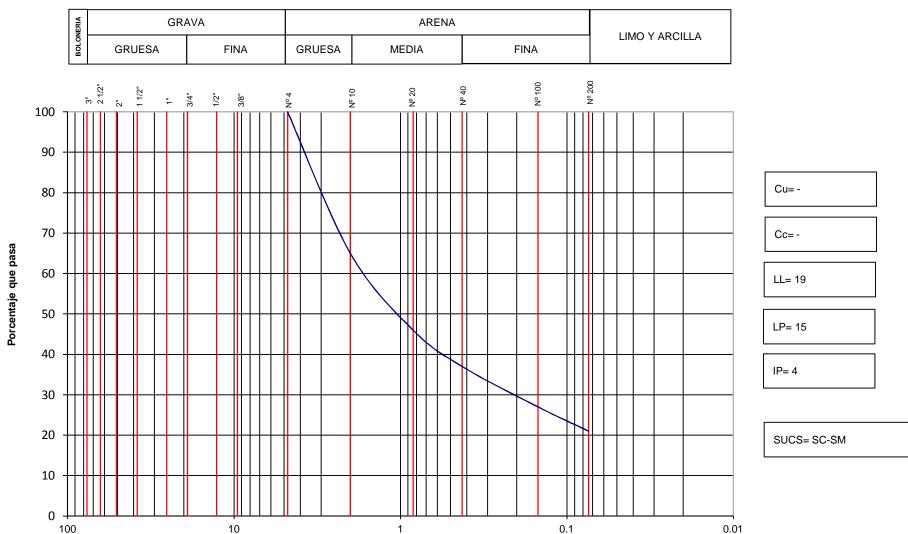


Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-7 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m



Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-7 PROFUNDIDAD: 3.40 - 3.60 m

		SO	NDA	JE:		(3 - 7	7																	Р	ROI	-UI	וטוי	IDAL):	3	.40 -	- 3.60	111			
		VERIA					G	RA\	/A										Α	REN	IA									18.40		N D C I					
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				F	IN/	4		GR	UES	A		ME	OIA				F	INA	ı				L	IIVIC) Y <i>F</i>	ARCI	ILLA				
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"			3/4"		1/2"	3/8"		N° 4			0,000			N° 20		No 40	N 0		07	00 N		000	N 200									
	90 -																																				
	80 -																							_												Cu= -	
	70 -			1				\parallel																	\ -											Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			_																						\backslash										LL= 22	
centaje (50 -			+	\parallel			\parallel			\parallel	$\frac{\parallel}{\parallel}$	\parallel																					_		LP= 20	
Por	40 -			+	\parallel			\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$		\parallel																					_			
	30 -				$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$		-																					_		IP= 2	
	20 -			+	\parallel			\parallel			\parallel	$\frac{\parallel}{\parallel}$	\parallel																					_		SUCS= ML	
	10 -			+							$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$									$\frac{ \cdot }{ \cdot }$													_			
	0 - 1	 00									 10							1								0.1								0.0	11		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-7 PROFUNDIDAD: 4.40 - 4.60 m

		SOI	NDA	JE:		C-	7																Р	ROF	UN	NDIE	DAD:		4.40	- 4.60 i	m			
		ERIA				G	SRA\	/A										AR	ENA	4									/ AD/	DII 1 A				
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FII	NΑ		GR	UES	SA		М	EDI	IA				FINA	١				LII	WO '	Y ARC	CILLA				
10	DO 7	ē	2 1/2"	5	1 1/2"	-	3/4"	1,0	7/	3/8"	N 4°N			Š.	2		N° 20			N° 40			N° 100		N° 200	2			1		_			
	90 -			_										4											\parallel						_			
8	80 -													\dashv										$\frac{\parallel}{\parallel}$							\dashv		Cu= -	
	70 -													+											$\frac{\parallel}{\parallel}$						_		Cc=-	
aje qι	50 -						\parallel							\dashv																			LL= 56	
	50 - 40 -																																LP= 28	
	30 -																																IP= 28	
;	20 -			_										\dashv											$\frac{\parallel}{\parallel}$						4		SUCS= CH	
:	10 -			<u> </u>										\dashv						$\frac{\parallel}{\parallel}$											_	L		
	0 -								1(<u> </u>							 1							0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-7 PROFUNDIDAD: 12.80 - 13.00 m

		ERIA					G	iRA	VA										-	ARE	ΝA										40.	(A D	OII 1					
		BOLONERIA		GI	RUI	ESA	١			F	IN/	٨		GR	UES	SA		ME	DIA	١.				FIN	A					LIN	/IO Y	AR(CILL	_A 				
	100 -	į	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	7/1	-	3/4"	r S	1/2"	3/8"		N° 4			2	2		Nº 20			N° 40			N° 100			N° 200										
	90 -																																					
	80 -			\setminus																																	Cu= 93.1	
æ	70 -			_	$\frac{1}{2}$	$\langle $																\parallel			$\frac{1}{1}$								+				Cc= 3.68	
Porcentaje que pasa	60 -			_			\downarrow															 			<u> </u>												LL= -	
rcentaje	50 -			+			<u> </u>	\bigvee					+									$\frac{\parallel}{\parallel}$			+								1			Γ	LP= -	
P.	40 -			+									+									$\frac{\parallel}{\parallel}$			+												IP= -	
	30 -			+									\downarrow	+	+		_		╫			\parallel			+								+			L		
	20 -												+					7	#		+	\parallel			+												SUCS= GP	
	10 -			\dagger																		\parallel			\downarrow	_												
	0 - 1	00 1 1	Ш								 10			-				1	111					1		0.	.1		1	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>			0.01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-8 PROFUNDIDAD: 0.70 - 1.10 m

		SO	NDA	JE:		C - 8															PF	ROFL	JND	IDAI	D:	0.70) - 1.10 m		
		VERIA				GR	RAVA								Α	REN	ΙA								IMO	V AD(CILLA		
		BOLONERIA		GRU	JESA	١.		FII	NA	G	RUE	SA		ME	DIA					FINA	ı				LIIVIO	YARU	JILLA		
	100 -	į	2 1/2"	2"	1 1/2"		3/4"	. 1/2"	3/8"	۷° ک		Nº 10	2		N° 20		04 °A	?		0	00		N° 200						
	90 -										\downarrow																	_	
	80 -					+											\prod					#			+			-	Cu= -
asa	70 -					+					$\frac{1}{1}$								$\overline{}$						+			-	Cc= -
Porcentaje que pasa	60 -																		\									_	LL= 19
Porcenta	50 -																												LP= 13
	40 - 30 -																												IP= 6
	20 -																												SUCS= SC-SM
	10 -																												30C3= 3C-3M
	0 -																												

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-8 PROFUNDIDAD: 2.90 - 3.30 m

		SO	NDAJ	E:	(C - 8															PR	ROF	UNI	DIDA	AD:	2	2.90 -	3.30 m			
		ERIA				GR	AVA									ARI	ENA									O V /	4 DOI				
		BOLONERIA		GRU	JESA	ı		F	INA		GRL	JESA		М	EDI	A			F	INA					LIM	0 Y <i>I</i>	ARCI	LLA			
	100 -	į	2 1/2"		1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"	S 4			N° 10		N° 20			N° 40		N°100	2		N° 200						_		
	90 -																														
	80 -																		$\frac{1}{2}$					_					_	Cu= -	
g	70 -												_			+								+					_	Cc= -	
e que pas	60 -												_											<u> </u>					_	LL= 26	
Porcentaje que pasa	50 -																						\parallel						_	LP= 17	
_	40 -																												_	IP= 9	
	30 -																												-		
	20 -																													SUCS= CL	
	0 -																														

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-8 PROFUNDIDAD: 9.00 - 9.20 m

		30	NDAJ	·L.		0 - 0	•														•		01	1011	טאט	•						
		BOLONERIA				GI	RAVA	4								Α	REN	IA.								MO V	, v D C	ILLA				
		BOLOI		GRL	JESA	١.			FIN	Α		GRL	JESA		ME	DIA				FINA	A				LII	IVIO 1	ARC	ILLA				
	100 -		2 1/2"		11/2"	-	3/4"	1/2"		-3/8	4 °N			N° 10		N° 20		N° 40	?		N° 100		N° 200	007 -2								
	90 -																												_			
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	\prod																									_		Cu= -	
ısa	70 -			\prod																									-		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																												_		LL= 40	
Porcenta	50 -																														LP= 32	
	40 -																														IP= 8	
	30 -																													Γ	OUGO MI	\neg
	10 -																													L	SUCS= ML	
	0 -																															
	1	00							10						1							0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-8 PROFUNDIDAD: 11.80 - 12.00 m

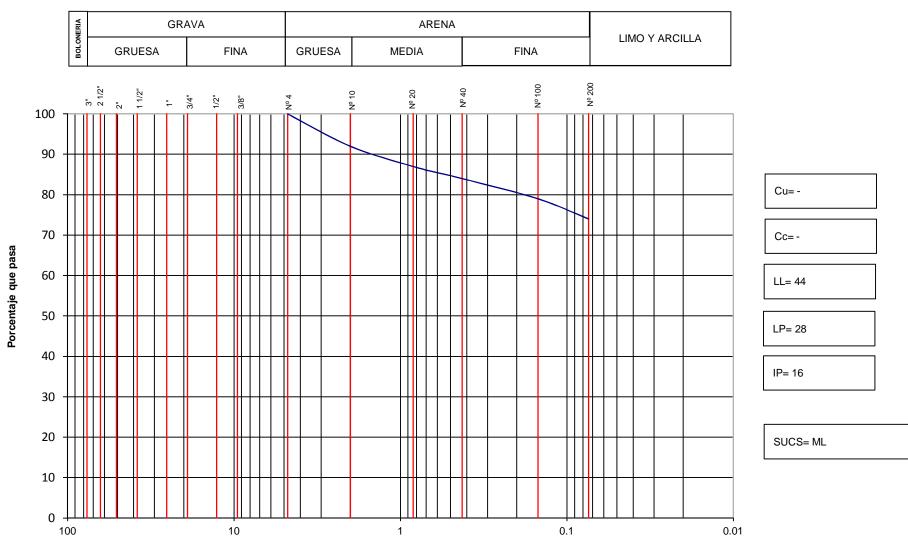
		BOLONERIA					GI	RAV	Ά										AF	REN	ΙA								IMO	V 10) CII	ΙΛ							
		BOLO		GF	RUE	SA				FI	NA		G	RU	ESA		М	ED	IA				FI	INA					 IIVIO	1 Ar	CIL	_LA							
	100 ·		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"			3/4"	, ,	7/1	3/8"		o 4			N° 10		N° 20	2		04 °N	!		N°100	2		N° 200	3											
	90													\ <u> </u>																									
	80				\parallel	1								_													\parallel								С	u= -			
ğ	70				#	+	+									4											\parallel								С	C= -			
rorcentaje que pasa	60				\parallel	+	+	-														_	+				$\frac{\parallel}{\parallel}$								LL	= 25			
o celled	50				\parallel																														LF	P= 18			
	40				#																														IP	= 7			
	30																																					-	_
	20																																		SI	JCS= S	C-SM		_
	0 -																																						
	1	00								1	0							1								0.1							0.0)1					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-9 PROFUNDIDAD: 3.30 - 3.50 m



Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-9 PROFUNDIDAD: 4.40 - 4.60 m

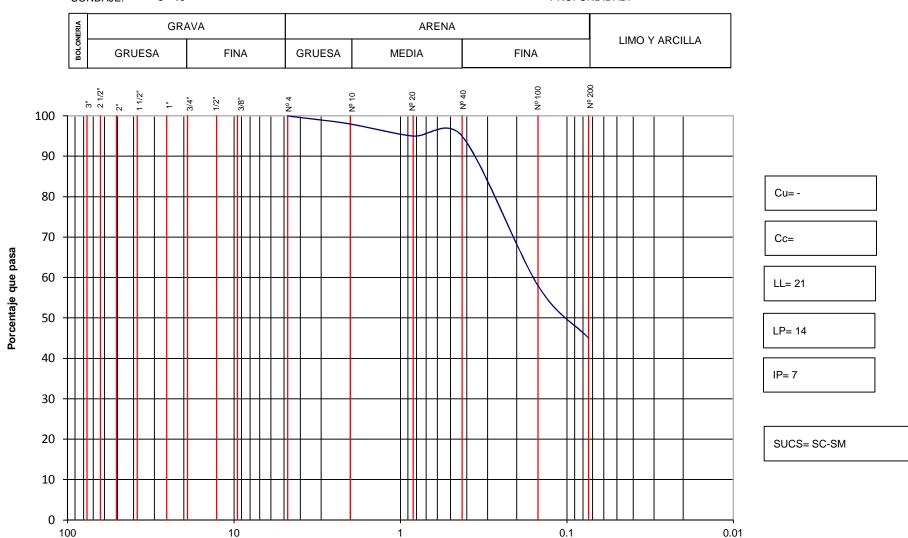
		SO	NDA	JE:		C	- 9																			PK	OFU	JINL	אטונ	AD:		7.70	- 4.00	,			
		ERIA					GR.	AVA											AF	REN	A										10.14	400					
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FINA	A		GRI	JES	iΑ		N	ИΕС	DIA					FII	NA					LIIV	IO Y	ARC	ILLA				
	100 -	ē	2 1/2"		1 1/2"		-	3/4"	1/2"	"8/c		N° 4			No 10	2		9	N° 20		Nº 40	!			N° 100			N° 200									
	90 -																																				
	80 -									\parallel		\parallel	<u> </u>	+				$\frac{\parallel}{\parallel}$				· ·	\setminus	+				\parallel						_		Cu= -	
Sa	70 -			+						$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$	<u> </u>	<u> </u>									<u>'</u>	$\frac{1}{2}$												Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$		\parallel		<u> </u>										+	1	_		\parallel								LL= 23	
Porcenta	50 -									\parallel		\dagger												1												LP= 18	
	40 -																																			IP= 5	
	30 -																																			0100 00 014	
	10 -									\parallel																										SUCS= SC-SM	
	0 -									10																											
	1	00								10								1								U).1							0.01	ı		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-10 PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.20 m



Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-10 PROFUNDIDAD: 2.80 - 3.00 m

		SO	NDA	JE:		C	- 10	,																		r	RC	JFU	טאוי	IDA	ID:		2.00	- 3.	00 111				
		VERIA					GR	AVA											Д	REI	NA											10 V	400	NII 1	^				
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FIN	IA			GR	UE	SA		ME	DIA					ı	FINA	4					LIIV	O Y	ARC	/ILL	Α				
	100 -	Ī	3 2 1/2"	2"	1 1/2"	ţ	=	3/4"	1/2"		3/8"		N°4				N° 10		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200										
	90 -																																						
	80 -			_										+	1								$\frac{1}{}$	<u> </u>														Cu= -	
Sa	70 -			+					-			$\frac{ }{ }$		+	+									+					-									Cc=	
Porcentaje que pasa	60 -																																					LL= 26	
Porcenta	50 -													+					╫																		ı	LP= 20	
	40 -																											\prod									ı	IP= 6	
	30 -																																				Г		
	10 -																																					SUCS= SC-SM	
	0 -																																						
	1	00			10													1									0.	1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 10 PROFUNDIDAD: 3.70 - 3.90 m

		SO	NDA	JE:		C -	10																	Ρ	KUI	FUI	וטו	DAL):	5.7	0 -	J.30 II				
		ERIA				(GR/	AVA										P	RE	NA									11.40	\/ A F	2011					
		BOLONERIA		GR	UES	A			F	FINA	4		GR	UES	SA		ME	DIA				F	FINA	١				L	IIVIO	Y AF	KCIL	_LA				
	100 -	Ī	2 1/2"	5	1 1/2"	-	- ;	3/4	1/2"	3/8"	9	s 4°S			9	N° 10		N° 20			N° 40		000	001		OCC OIN	002.20									
	90 -																																			
	80 -						_						+	_			1																_		Cu= -	
sa	70 -						 						+	+			+			+													_		Cc=	
e dne ba	60 -						1						+	+																			_		LL= 36	
Porcentaje que pasa	50 -													+																			_		LP= 22	
_	40 -													+																					IP= 14	
	30 -																																	Г		
	20 -																																		SUCS= CL	
	0 -																																			
		00								10							1								0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-10 PROFUNDIDAD: 4.40 - 4.60 m

		SO	NDAJE:	(C - 10													PR	OFU	INDI	IDAD	:	4.40 -	- 4.60 m			
		IERIA			GRA	AVA								ARE	ENA												
		BOLONERIA	GI	RUESA	\		FINA	١	(GRUES	SA	N	1EDI.	A			FINA				LI	MO Y	ARCI	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2" 2"	1 1/2"	-	3/4" 1/2"	3/8"		4 °N		Nº 10		Nº 20		0.0	N 40	N°100			N° 200							
	90 -																										
	80 -										\downarrow							_	\	,						Cu= -	
sa	70 -										+															Cc=	
Porcentaje que pasa	60 -																									LL= 27	
Porcenta	50 -																									LP= 20	
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																									IP= 7	
	20 -																									SUCS OF WI	\neg
	10 -																									SUCS= CL-ML	
	0 -																								i.		

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-11 PROFUNDIDAD: 0.90 - 1.10 m

		SO	NDA	JE:		C.	- 11																				PKC	JFU	טאוי	IDA	D:	•		- 1.10	, ,,,			
		IERIA				(GR/	AVA												ARE	ENA											2						
		BOLONERIA		GR	UES	Α				FIN	A		GR	UES	SA			ME	DIA	4					FIN	A					LIM	J Y /	ARCI	ILLA				
	100 -	ē	2 1/2"	2"	11/2"	-	<u>-</u>	3/4"	1/2"	3/8"		N° 4			9	N° 10			N° 20			N° 40				N° 100			N° 200									
	90 -												\perp	_	_		_		$\frac{\parallel}{\parallel}$			\downarrow		_											_			
	80 -			_								\parallel	1	1					\parallel			\parallel		_		_		\parallel			1						Cu= -	
G.	70 -			_								\parallel	+	1								$\frac{\parallel}{\parallel}$									1						Cc=	
Porcentaje que pasa	60 -			\perp						1		#	+	1								#									+						LL= 23	
rcentaje	50 -			+						$\frac{1}{1}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	1					$\frac{\parallel}{\parallel}$			$\frac{\parallel}{\parallel}$	1					$\frac{\parallel}{\parallel}$			+	1					LP= 14	
<u>S</u>	40 -			+								$\frac{\parallel}{\parallel}$	+						$\frac{\parallel}{\parallel}$			$\frac{\parallel}{\parallel}$				_					1						IP= 9	
	30 -			\perp								$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	+					$\frac{\parallel}{\parallel}$									$\frac{\parallel}{\parallel}$	-		+						11 = 9	
	20 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	+					\parallel			\parallel						$\frac{\parallel}{\parallel}$	\parallel		+						SUCS= CL	
	10 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$	1						$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel																
	0 -	 00				Ц				10								1									0.	 1							0.0)1		

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C-11** PROFUNDIDAD: **1.40 - 1.60 m**

		SO	NDAJ	E:	(C - 11	l														PF	ROF	JNE	DIDA	D:	1.	40 -	1.60 m			
		IERIA				GR	AVA									AF	RENA	4									D 0 11				
		BOLONERIA		GRU	IESA	ı		F	INA		GRU	JESA		ı	MED	ΙA			ı	FINA					LIMC	YA	RCII	LLA			
	100 -	ē	2 1/2"		1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"	No.	· :		N° 10		00	0		N° 40		Nº 100	2		N° 200						_		
	90 -																														
	80 -										+		+												+					Cu= -	
asa	70 -																												-	Cc=	
Porcentaje que pasa	60 -																												-	LL= 45	
Porcent	50 - 40 -																													LP= 23	
	30 -										_																		-	IP= 22	
	20 -												+																-	SUCS= CL	
	10 -																														

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: C-11 PROFUNDIDAD: 3.50 - 3.80 m

		SOI	NDA	JE:		C	- 11																	PR	OFU	JNL	יטונ	AD:		3.30	- 3.	8U III			
		VERIA					GR	AVA										Αŀ	REN	IA									10 V	400	NII 1	^			
		BOLONERIA		GR	UES	SA			F	FINA	Ą		GRU	JESA	4	N	ΛEC	NΑ				FIN	NΑ					LIIV	IO Y	ARC	/ILL	А			
			1/2"	2"	1/2"			<u>*</u> 4	1/2"	3/8"		N° 4			N° 10		9	02 SQ		N° 40	2		N° 100			N° 200							_		
10	0]) N	2	-		-	<i>∞</i>	7	3		ž	Τ		ž		: 	ž 	Τ	z 		+	z				Τ						٦		
9	0 -		\prod	+		_			\perp		\parallel						+		+	\prod		\downarrow	+										-		
8	0 -		Щ																				_											Cu= -	
7																																		Cc=	
elje que	0 +																																	LL= 31	
Porcentaje que pasa	0 -		\parallel																				\dagger										-	LP= 20	
_ 4	0 -		\parallel						+								\parallel		+	\parallel		\dagger	\dagger										-	IP= 11	
3	0 -		#						+	\parallel	\parallel			-	+		+		+	H		+	+										-		
2	0 -		\prod	+					+	-				<u> </u>					+	H		+	+										-	SUCS= CL	
1	0 +		\prod	_					+		\parallel						\parallel		+	\prod		+	4										_	L	
	0 -																																		
	10	00								10							1							0	.1							C	0.01		

Abertura de la Malla (mm)



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA** PROYECTO: **CASA CLUB RECREA**

4.80 - 5.00 m PROFUNDIDAD: C - 11 SONDAJE:

		301	NDA	JL.			0 -	٠.																				1 11	0, 0	J 1 4 L	יטוכ	, (D.											
		BOLONERIA					G	SRA	VA											Α	RE	NA										1 10	MO Y	/ A D	CII	ι Λ							
		BOLO		GF	RUE	SA	٨				FIN	IA		G	RU	ES	4		ME	DIA						FIN.	Α					LII	VIO 1	AK	.CIL	.LA							
	100 -	- -	2 1/2"		11/2"	I :	-		4/6	1/2"		3/8"		۲°5 4			S C	2		. N° 20			. N° 40				N° 100			N° 200													
	90 -		\bigvee									\prod																															
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\frac{1}{}$						$\frac{1}{1}$		\prod												+																Cu= 80	.3		
asa	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{1}{1}$	$\langle $				$\frac{1}{1}$		$\frac{1}{1}$	<u> </u>											+																Cc=			
Porcentaje que pasa	60 -					$\frac{1}{2}$	\bigvee					H	+																											LL= -			
Porcent	50 -							V	\																														ı	LP= -			
	30 -									T																													I	P= -			
	20 -									_					/																								Γ,	SUCS=	GP		 _
	10 -		\prod	_						+		\prod										\																	L				 _
	0 -	00									10								1						_	<u> </u>	+	0	0.1								0.0)1					

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C-12 PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m

		SO	NDA	JE:		C -	12															ŀ	RU	rFUI	וטמו	DAL):	1.5	<i>,</i> 0	1.70 111			
		VERIA				G	RAV	'A									ARI	ENA	\								11.40	V 45	2011				
		BOLONERIA		GR	JESA	4			FIN	۱A		GRI	JESA	4	ME	ΞDΙ	Ą				FINA	Ą				L	IIVIO	Y AR	KUIL	.LA			
	100 -	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	7	3/8"	N° 4			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100		9	N° 200								
	90 -																\downarrow																
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$														$\downarrow \setminus$	igg											1			Cu= 4.93	
sa	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$				\parallel							+				\setminus														Cc=	
Porcentaje que pasa	60 -		╫				+							+					\bigvee													LL= -	
Porcenta	50 -																															LP= NP	
	40 -																			$\overline{\ \ }$												IP= NP	
	30 -																															CHOC CD CM	
	10 -																															SUCS= SP-SM	
	0 -																																
	1	00							10)					1								0.1	l							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



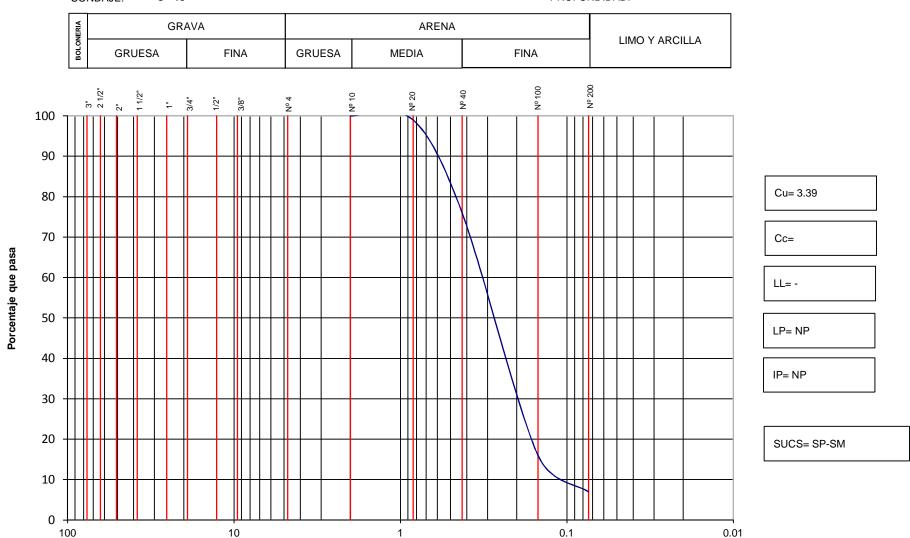
SONDAJE: C-12 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SO	ND	AJE:		C	C - 1	2																	PR	OFL	JNL	טוט	AD:		3.00	U - 3	5.2U II				
		BOLONERIA					GF	RAVA	4									,	ARE	ENA									1 10	MO >	/ AR	CII	ι Λ				
		BOLO		GF	RUE	SA				FIN	NΑ		GF	RUE	SA		ME	DIA	١				FIN	Α					LII	viO i	AIN	CIL	LA				
	100		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		<u>-</u>	3/4"	1/2"	!	3/8"		5			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200										
	90 -																																				
	80 -																																			Cu= -	7
	70 -																																			Cc=]]
e pasa	60 -																																		L]]
Porcentaje que pasa	50 -																																			LL= 21	
Porcer	40 -																																			LP= 20	
	30 -																																			IP= 1	
																																			Γ		
	20 -																																		L	SUCS= SM	
	10 -																																				
	0 - 1	00	ш					11		1()	 <u> </u>					1	<u> </u>		<u> </u>			<u> </u>		0	.1	<u> </u>		1	<u> </u>	1			0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C-13 PROFUNDIDAD: 2.20 - 2.40 m



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 13 PROFUNDIDAD: 5.70 - 5.90 m

		30	NDA)E.	,	C - 1	3														FI	\OF	UIN	טוט	AD.			0.00				
		BOLONERIA				GI	RAVA									Αſ	REN	Α							1 18/	10 Y .	A D C I	11 1 1				
		BOLO		GRL	JESA	١.			FINA	4	6	RUE	ESA		ME	OIA				FINA	ı				LIIV	10 1	ARCI	ILLA				
			1/2"		72				_		4			0		20		N° 40		9	001.50		N° 200									
	100 -	; 	ა გ ∏∏	5	<u> </u>	-	3/4"	1/2	% 	} 	è ∐ I			№ 10		% ≥ ∏ T	_	ž I II	_	ž L	ż I	П	ž III	_	1 1	1		I				
	90 -																					\downarrow										
	80 -																														Cu= -	
	70 -																														Cc=	
ıe pasa	60 -																														.L= 28	
Porcentaje que pasa	50 -																													Ľ	L= 28	
Porce	40 -																													L	.P= 19	
																														II	P= 9	
	30 -																													_		
	20 -								\parallel																					5	SUCS= CL	
	10 -								\parallel	\parallel														\dagger								
	0 - 1		Ш		Ш		<u>II </u>		10					<u> </u>	1							0.1	1					<u> </u>	0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 14 PROFUNDIDAD: 2.20 - 2.40 m

		SO	NDA	\JE:		(C - 1	4																			ŀ	PRC)FU	טאו	אטוי	ND:		2.20	- 2.	.40 111	ı				
		NERIA					GI	RAV	Ά												AF	REN	Α									1 187	10 V	ARC	>11 I	۸					
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				FI	NA	·			GR	UES	SA		М	ED	IA				F	INA	١					LIIV	10 1	ARC)ILL	.А					
	100	;	3" 2 1/2"	2,	1 1/2"		- -	3/4"	, ,	7/1	3/8"			N° 4				N° 10		N° 20			Nº 40	} !			N°100			N° 200											
	90 -																																								
	80 -																																						Cu= -		
	70 -				\downarrow	1																				<u> </u>												[Cc=-		
Porcentaje que pasa	60 -																													igg								[LL= 26		
entaje q	50 -																																					L F			
Porc	40 -				\downarrow	1																																L	LP= 16		
	30 -				\downarrow	1							_		1																				1			Ĺ	IP= 10		
	20 -					1							1																										SUCS= C	_	
	10 -			_	\parallel			\parallel																														L			
	0 -	 00								1	 0									 1								0.1	 1								0.01				

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 14 PROFUNDIDAD: 3.90 - 4.10 m

		SO	NDAJE:		C - 14													Ы	ROFL	טאנ	IDAD):	3.90	· 4.10 m			
		VERIA			GR	AVA								AF	RENA	\						IMO \	/ A D C I				
		BOLONERIA	GF	RUESA	Ą		FIN	IA		GRU	IESA		ME	OIA			FIN	Ą			L	IIVIO 1	/ ARC	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"		9	7	<u> </u>	0.00		N° 20		N° 40		N° 100		N° 200							
	90 -																<u> </u>	<u> </u>	 								
	80 -		$\parallel \parallel$											\parallel						\parallel						Cu= -	
ısa	70 -																			 						Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																			\parallel					. [LL= 38	
Porcenta	50 -																									LP= 21	
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																									IP= 17	
	20 -																			\parallel					. [SUCS= CL	
	10 -																	-									
	0 -																										

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C-14** PROFUNDIDAD: **5.80 - 6.00 m**

		SOI	NDA	JE:			C - '	14																				PK	OF	UN	ווטוו	JAL):	J.	.00	0.0	<i>,</i>							
		VERIA					G	RA	VA												Þ	ARE	ΝA										11.40	\/ A	DOI									
		BOLONERIA		GI	RUE	ESA	١				FIN	Α		G	RUI	ES/	4			ME	DIA	١				FIN	IA					L	IMO	ΥA	KCI	ILL <i>F</i>	\							
	100 -	ē	2 1/2"	.2"	11/2"	!	-	3//"	t ò	1/2"	Ş	3/8	9	4			% 01 01	!			. Nº 20			N° 40			N° 100			N° 200	:							_						
	90 -			\downarrow																																								
	80 -				$\left\ \cdot \right\ $		1										_							\parallel														-		Cu= 16	2.5			
g	70 -			+	$\frac{1}{2}$		+			+	\parallel						$\frac{1}{1}$			1				\parallel							_		+	+				-		Cc= 5.9	94			
Porcentaje que pasa	60 -			1	$\frac{\parallel}{\parallel}$		\bigvee										1																					-		LL= -				
Porcentaj	50 -			+	\parallel		+			+	\parallel			+			+							\parallel									<u> </u>					-		LP= NF	·			
_	40 -			\dagger			+										†							\parallel														-		IP= NP				
	30 -				\parallel					†				+			\downarrow	_	_	\downarrow	\parallel			\parallel															Γ					_
	20 -																							1	_															SUCS=	: GP-G	M		_
	0 -																											_																
		00									10									1								C	0.1								(0.01						

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 15 PROFUNDIDAD: 2.50 - 2.70 m

		SO	NDAJE:		C - 15														PRO	HUI	NDIL	DAD:	•	2.50 -	2.70 III			
		VERIA			GR	AVA								AF	RENA	A							10 V	A D C II				
		BOLONERIA	GF	RUESA	١		FIN	A		GRU	IESA		MEI	DIA			FIN	۱A				LIN	/IO Y	ARCI	LLA			
	100 -	ē	2 1/2"	1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2	0/0	Z OZ	, 2	7 7 7	010		N° 20		N° 40		N° 100		000	00Z 200							
	90 -											_																
	80 -									_								\								_	Cu= -	
G.	70 -									+																-	Cc=-	
due pas	60 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$					\prod								$\frac{\parallel}{\parallel}$		-								-	LL= 37	
Porcentaje que pasa	50 -							+		+																-	LP= 22	
₈	40 -							\parallel		+						\parallel		+								-	IP= 15	
	30 -							+		+																-		
	20 -							+																		_	SUCS= CL	
	10 -																									-		

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

EL AGUSTINO - LIMA

0.01

ANALISIS GRANULOMETRICO



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN:

SONDAJE: C - 15 PROFUNDIDAD: 4.70 - 4.90 m

		SO	NDA	JE:		C - 1	5														PR	ROF	UNE	DIDA	D:	4.	.70 -	4.90 m	
		IERIA				GF	RAVA									AR	ENA	4									501		
		BOLONERIA		GR	UES	4		F	INA		GRL	IESA		N	1ED	IA			F	FINA					LIMC	ΑYΩ	RCI	LLA	
	100	;	2 1/2"	2,	1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"	3/8"	0 N	:		N° 10		N° 20	2		N° 40		07	2		N° 200						
	90																												
	80																				\								Cu= -
g,	70	\prod								$\frac{1}{1}$												$\frac{1}{1}$	igg						Cc= -
e que pas	60																												LL= 25
Porcentaje que pasa	50									\parallel																			LP= 22
_	40																												IP= 3
	30									\parallel																			
	20																												SUCS= ML
	10												_																

0.1

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-16 PROFUNDIDAD: 2.10 - 2.30 m

		so	NDA	JE:		C - 1	6														Р	ROF	=UN	IDID	AD:		2.10	- 2.30 m			
		ERIA				GI	RAVA	١							Α	REN	۱A									40.1/	450				
		BOLONERIA		GR	UESA	Д		ı	FINA	4	GR	UES.	А	ME	DIA					FINA	4				LIN	/IO Y	ARC	ILLA			
	100 -		3" 2 1/2"		1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"		Σ ο 4		N° 10		N° 20		N° 40	} 			N° 100		N° 200								
	90 -			_				-	\parallel																				_		
	80 -			-			-	-					+				$\frac{1}{1}$		\setminus						-					Cu= -	
	70 -						\parallel	4		\prod			4																	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -																					\bigvee									
ıtaje qu																														LL= 29	
Porcen	50 -																													LP= 15	
	40			T						\dagger			+																	IP= 14	
	30 -	$\left \cdot \right $											+		\parallel														-		
	20 -	\prod		+			+	+		+		+	+		╫		+					+	+		+				-	SUCS= CL	
	10	\prod		_			\parallel	-		$\frac{\parallel}{\parallel}$			4		-		\perp					\parallel	$\frac{1}{1}$		-				_		
	0 -	Ш																													

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C-16 PROFUNDIDAD: 4.10 - 4.30 m

		301	NDAJ	⊏.	'	C - 1	0																Г	KUF	UIV	וטוב	JAD.		•					
		BOLONERIA				GI	RAV	A										AR	ENA	١								MO V	′ AR(^II I	٨			
		BOLO		GRU	ESA	١.			FIN	۱A		GR	UES.	A		M	EDI	Α				FINA	١.				LII	VIO I	ANC	JILL	Α			
	100 -	ē	2 1/2"	. 2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	Į E	3/8"	4 °N			N° 10	!		N° 20			Nº 40		9	N-100		N° 200									
	90 -																															_		
	80 -						\parallel				\parallel	_								\parallel										+		_	Cu= -	
Sa	70 -						\parallel				\parallel	+								\parallel							+			+		-	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -						\parallel					+								#												_	LL= 52	
Porcentaj	50 -						\parallel				\parallel									\parallel												-	LP= 24	
	40 -																			\dagger													IP= 28	
	30 -																																	
	10 -																																SUCS= CH	
	0 -																																	
	1	00							10)							1							0.1							0	.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C-16 PROFUNDIDAD: 5.30 - 5.50 m

		SOI	NDA	JE:		(G - 1	ь																			F	RC	ŀΟ	ND	IDA	D:		J.JU	- J.	JU 111							
		VERIA					GF	RAV	/A												AR	EN.	A									1 184	0 V	ARC	NII I	^							
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				FI	ΙNΑ			GR	UES	SA			M	EDI	Α				F	INA	ı				ļ	LIIVI	ΟY	ARC	/ILL	А							
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"		-1	3/4"		- 1/2"	3/8"		N° 4				N° 10			N° 20			N° 40	?		0	001.50			N° 200													
	90 -		$\prod_{i=1}^{n}$		\downarrow						\parallel																																
	80 -			\bigvee	\parallel		_	\parallel			\parallel		\parallel		+														\parallel								_		Cu= 1	49.81			
sa	70 -			\downarrow	\downarrow	+	+	\parallel			\parallel		\parallel		<u> </u>														$\frac{1}{1}$								_		Cc= 3	.95			
Porcentaje que pasa	60 -				\parallel	$\frac{1}{}$	+	\parallel			\parallel																										_		LL= -				
Porcentaj	50 -			+			\uparrow	\downarrow			╫		\parallel		+														\parallel										LP= N	IP			
	40 -				\parallel			\parallel	_		+	\dagger																											IP= NI	P			
	30 -														‡	_		_	_																			۲					_
	10 -																																						SUCS	S= GP-0	ЭM 		_
	0 -																									_	_	4															
		00								1	0								•	1								0.′	1								0.01						

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 17** PROFUNDIDAD: **2.50 - 2.70 m**

		SC	NDAJI	≣:	С-	17													F	PROF	UN	IDID	AD:	2	2.50 -	2.70 m			
		ERIA			(GRAV	'A								AF	RENA	١							10 1/ /	1 DOI]		
		BOLONERIA	(GRUE	SA			FINA	A		GRL	JESA		ME	DIA			FIN	۱A				LIIV	IO Y A	ARCI	LLA			
	100 -	1	3" 2 1/2"	1 1/2"	=	3/4"	1/2"	3/8"		o Z	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Š 2		N° 20		N° 40		N° 100		N° 200						_		
	90 -										_			_															
	80 -										_							\	+	$\frac{1}{1}$								Cu= -	
.g	70 -										-																	Cc= -	
e que pas	60 -										+																	LL= 40	
Porcentaje que pasa	50 -										+								+									LP= 22	
_	40 -																											IP= 18	
	30 -																												
	20 -																											SUCS= CL	
	0 -																												
		00						10						1						0.1						C	0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C-17** PROFUNDIDAD: **4.10 - 4.30 m**

		301	NDA	JE:		0 -	17																		' '	TOF	OIN	טוט	,,,D.							
		BOLONERIA				C	GR/	NΛΑ										,	ARE	NA										40 V	' ARC	NI 1 /	,			
		BOLO		GR	UES	Α			F	INA	١.		(GRU	ESA		ME	EDIA	A				F	FINA					LII	VIO 1	ARC	JILL/	`			
			12"				·									0		0.			Q			Nº 100	3		N° 200									
	100 -	ة 11 11	111 2 2	.2	1 <u>1</u>	∓	 II	اري 4	1/2"	3/8	11	_	N A		_	N° 10		% 20 1∏1			N 9			2	<u>-</u> 2	11	ž	_	1	ı	I	1		1		
	90 -																					\downarrow		_	_	\downarrow		_						_		
	80 -		\prod																								\prod							-	Cu= -	
_	70 -		\prod	\perp																		_				\perp	$\frac{\parallel}{\parallel}$							-	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	-														$\frac{\parallel}{\parallel}$									\prod	+							LL= 28	_]
centaje c	50 -		\prod	_																							\prod	+						-	LP= 18	_]
Porc	40 -			-														$\prod_{i=1}^{n}$										1						-]]
	30 -		\prod	-														\parallel				_				$\prod_{i=1}^{n}$	\prod							-	IP= 10	
	20 -		$\frac{\prod}{\prod}$	_														\parallel									\prod	+						-	SUCS= CL	
	10 -			-														$\frac{\parallel}{\parallel}$									$\frac{1}{11}$	1						-		
	0 -									10							1									0.1							0.	01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 17** PROFUNDIDAD: **4.60 - 4.80 m**

		SOI	NDA	\JE:			ι.	- 17																					PF	KUF	UIN	ווטו	DAL):	7	.00	7.0	JU 111						
		IERIA					(GR.	AVA	١.												Α	RE	NA											١/ ٨	. D.O.I								
		BOLONERIA		G	RU	ESA	4				FIN	NΑ				GR	UE	SA		N	ИЕГ	OIA					FIN	۱A					L	IMO	ΥA	ARCI	ILL <i>F</i>	4						
	100 -	ē	2 1/2"	.2		7/1 -	-	-	3/4"	1/2"	!	3/8"			N° 4				N° 10			N° 20			N° 40			N° 100			N° 200	2												
	90 -																																											
	80 -			\downarrow							_			1													1												-		Cu= 2	07.63		
g,	70 -			+	\bigvee						-			<u> </u>	\parallel	+											+	+		$\frac{\parallel}{\parallel}$									-		Cc= 3	2.73		
Porcentaje que pasa	60 -			+		\setminus					$\frac{1}{2}$	H		<u> </u>	\parallel	+											+	+		$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$								-		LL= -			
orcentaje	50 -			+	$\frac{\parallel}{\parallel}$						-			<u> </u>													$\frac{1}{1}$	+		$\frac{\parallel}{\parallel}$									-		LP= N	Р		
_	40 -																																						-		IP= NI	-		
	30 -												+	+	#	\downarrow															\parallel									Г				
	20 -																								*	_															SUCS	S= GP-0	SM ———	
	0 -																																											
		00									10	0									1								(0.1								(0.01					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 17** PROFUNDIDAD: **5.30 - 5.50 m**

∢																																					
H H						GR.	AVA												AR	REN	۹									IMO Y	V 10) CII	ι Λ				
BOLO		C	BRL	JES	A				FIN	ΙA			GR	UES	SA		M	IED	IA					FINA	4					IIVIO	I AN	CIL	-LA				
	3"	7	٧	1 1/2"	Ę	<u>:</u>	3/4"	1/2"		3/8"		, 4			0 7	2		No SN	2		N° 40				N° 100		No 200	7									
$\frac{\parallel}{\parallel}$								_						1																				_		Cu= 197.85	
$\frac{\prod}{\prod}$																																		_		Cc= 0.3	
								+																										_		LL= -	
\dagger																																				LP= NP	
													_	_		_																				IP= NP	
																																			ſ	SLICS- GP-GA	1
																							_											_	Ĺ	3003= GP-GN	1
			3" 21/2"	3" 2112"	3, 2,1/2, 1/2,	3, 2,1/2, 1/2,	2 1/2 2 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1/2 1 1 1 1	2 1/2"	2 1/2"	3" 2 1/2" 1 1/2"	2 1/2" 1 1/2" 3/4" 3/8"	3° 2 1/2° 2 1/2° 3/4° 3/4° 3/4° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8	3. 2. 1/2" 1. 1/2" 3. 4" 1. 1/2" No 4	3's 2'12' 2'12' 1'12' 1'12' 3'4" 1'12' 3'8's 3'8's 1'12' 1'1	3.4 1/2" No 4	3° 2 112° 11172° 1	3° 2 1/2" 1 1/2" 1 1/2" 1 1/2" Nº 4	3° 2 1/2° 2 1/2° 1 1/1/2° 3/4° 1 1/2° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8° 3/8	3.7 2 172. 2 172. 2 172. 1 1/1/2. 3/4. No 10	3. 2.1/2" 1.1/2" 1.1/2" 3.6" 3.6" 3.6" 3.6" 3.6" 3.6" 3.6" 3.6	3. 2 1/2" 1 1/2"	3,4,1,1,1,2,1,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2	3. 2 1/2. 2 1/2. 3/4. 1/2.	3. 2 1/2. 2 1/2. 3/4. 1/2.	3. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	3. 2. 1.2. 2. 1.1. 1.1.2. 1.1.	3. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	3.4. 1.1.2. 3.4. 1.1.2. 3.8. 3.4. 1.1.2. 3.8. 3.8. 3.8. 3.8. 3.8. 3.8. 3.8. 3	3.7.	33.4. 1.1/2. 2.1/2. 1.1	3. 1.7. 1.1.7. 1	2 1/2 2 1/2	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	3. 2 12. 2 17. 11. 17. 11. 17. 17. 17. 17. 17. 17.	NW 100 NW 100 NW 100	2 1/2 2 1/2	Cu= 197.85 Cu= 197.85 LL= - LP= NP IP= NP

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 18 PROFUNDIDAD: 2.20 - 2.40 m

		SO	NDA	JE:		C - 1	18																۲	RO	FU	ND	IDAL):	۷.,	20 -	2.40 1			
		VERIA				G	RAV	Ά								Α	RE	NA										11.40	\/ AI	DOII				
		BOLONERIA		GRU	JESA	٨			FIN	IA		GRU	ESA		ME	DIA					F	FINA					L	JIVIO	Y AI	RCII	_LA			
	100 -		2 1/2"	2"	1 1/2"		3/4"	1/2"	!	3/8"	N° 4			N° 10		N° 20		:	N° 40			000	00L ₂ N			N° 200								
	90 -																																	
	80 -																	\setminus										1					Cu= -	
æ	70 -	\prod				+	\parallel												\setminus	+								+					Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -										\parallel									$\frac{1}{2}$								+				[LL= -	
rcentaje	50 -					+	\parallel													+	\bigvee							+					LP= NP]
_Q	40 -						-				╬										\rightarrow	\						+					IP= NP]]
	30 -	\prod				+	\parallel															+						+				L		
	20 -																																SUCS= SM	
	10 -																																	

0.1

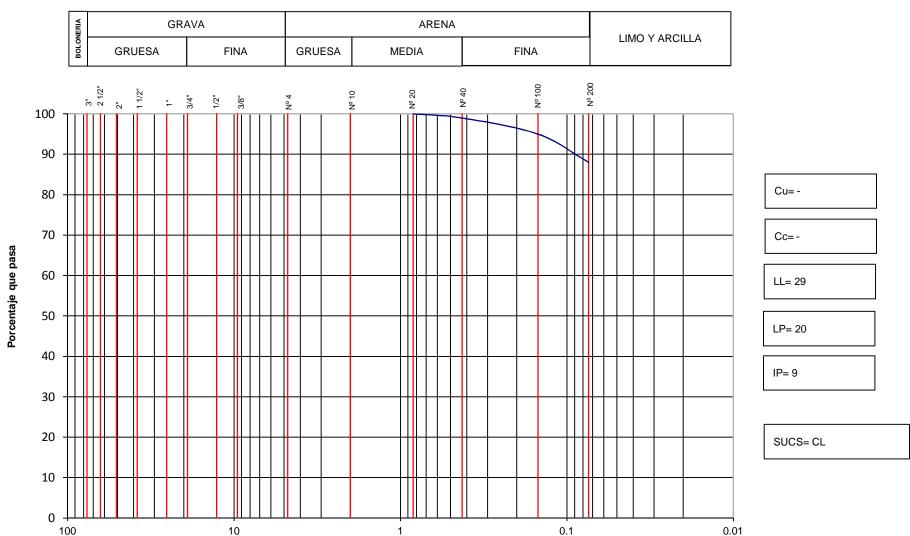
0.01

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-18 PROFUNDIDAD: 3.70 - 3.90 m



Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 18 PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

		VERIA					GR	AVA										AF	REN	IA								10.1/	4 D.C	NII I -	Δ			
		BOLONERIA		GR	UES	SA			ı	FINA	4		GRU	JESA	4	N	ИEС	DIA				FIN	NA				LIIV	10 Y	ARC	/ILL/	A 			
	100	į	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"	3/8"	9	8° V			N° 10		9	N° 20		N° 40	? :		N° 100			N° 200								
	90 -																																	
	80 -																																Cu= 162.25	
	70 -																																Cc=-	
e pasa	60 -																																	
Porcentaje que pasa	50 -																																LL= -	
Porce	40 -																																LP= -	
	30 -																																IP= -	
	20 -																																	
	10 -																																SUCS= GP	
	0 -																							<u> </u>	$\frac{1}{1}$									
		00								10							1							0	.1						C).01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C-19** PROFUNDIDAD: **2.20 - 2.40 m**

		SO	NDA	JE:		C -	19																			PRO)FU	טאו	IDA	D:	4	2.20 ·	- 2.4(, ,,,			
		VERIA				G	RA∖	/A											AR	ENA	4									1 18 4/	2 V	4 D.C.I	ILLA				
		BOLONERIA		GR	UES	A			FIN	NA			GR	UES	А		M	IED	IA					FIN	Α					LIIVI	J Y /	ARCI	ILLA				
			3" 2 1/2"	. 2"	1 1/2"	<u>-</u> -	3/4"		7/	3/8"		4 °S			N° 10			N° 20	}		Nº 40				N° 100			N° 200									
	100 -				Ì			`								•					1			Τ	Ī												
	90 -	\Box	\mathbb{H}		\vdash		+			H		+	+		+			\parallel			+	\rightarrow		+	+			╬						-			
	80 -	Ш	Ш				#				\coprod	\parallel	_	_				Ш			\parallel		\setminus	1			\perp	\bot		_						Cu= -	
	70 -																	Ш																		Cc=-]
pasa																									\setminus]
e dne	60 -		Ш								\parallel										#							\parallel								LL= 27	
Porcentaje que pasa	50 -	\prod		+											\dashv						\parallel															LP= 18	
Δ.	40 -	H	H	+						$\parallel \parallel$	H	\parallel	+	+	\dashv			\prod			\parallel			+				╫								IP= 9]
	30 -	\prod	\mathbb{H}	+						$\ \cdot\ $	H	\parallel	+	+	\dashv			\prod			\parallel			+	+			╬		-							J
	20 -			-											_									<u> </u>				-								SUCS= CL	
	10 -	$\frac{ \cdot }{ \cdot }$		_						$\parallel \mid$	\parallel	\parallel			_			\prod			\parallel			+	+			\parallel		4							
	0 -	\coprod																Ш																			
		00							10)								1								0.	1							0.0)1		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

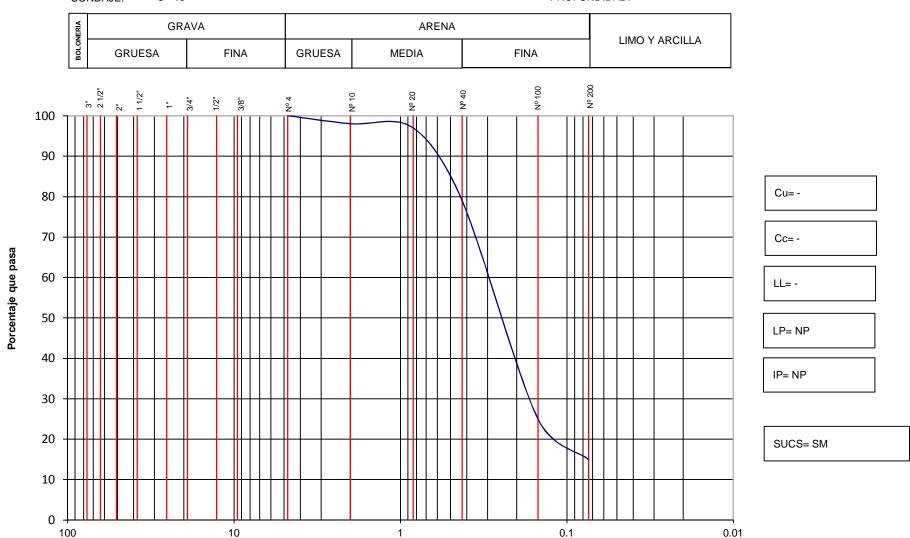
SONDAJE: **C-19** PROFUNDIDAD: **3.30 - 3.50 m**

		SO	NDA	JE:		C	- 1	9																			1	RC	JFU	JINL	וטונ	AD:		5.50	, - J	.50 111				
		ERIA					GR	AVA	4											AR	EN	Α											40.	/ A D/	<u> </u>	_				
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FII	NA		,	GRI	JES	SA		M	EDI	Α					F	INA	١					LIN	/IO Y	AR(CILL	.A				
	100 -	ē	3 2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"	Į E	3/8"		N°4				N° 10		N° 20			N° 40	2				N° 100			N° 200										
	90 -																																							
	80 -																				<u> </u>									\parallel							_		Cu= -	
g	70 -														+								\												+		-		Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -																							\setminus													_		LL= 19	
orcentaj	50 -																								\rightarrow	\setminus				\parallel							+		LP= 15	
_	40 -																													\parallel									IP= 4	
	30 -																													\parallel								Г		
	20 -																																						SUCS= SC-SM	
	0 -																																							
		00								1	0							1										0.	1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C-19** PROFUNDIDAD: **5.00 - 5.20 m**



Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA CASA CLUB RECREA** PROYECTO:

3.80 - 4.00 m PROFUNDIDAD: C - 20 SONDAJE:

		30	NDA	JL.		•	, - 2	•																				٠.	01	101												
		BOLONERIA					GF	RAV	⁄A												AR	EN	4									IMC	ΥД	DC.	11 1 /]					
		BOLO		GF	RUE	SA				FI	NA			GR	UE:	SA			M	EDI	A				FI	NA						iiviC	7 1 7	KC.	ILL	٦.						
	100 -	Ī	2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"		. 1/2"	3/8"		N° 4				N° 10			N° 20			N° 40			N°100			000 N	N- 200												
	90 -		$\prod_{i=1}^{n}$	\downarrow																																						
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\downarrow \setminus$				\parallel					\parallel		+						+								$\frac{\parallel}{\parallel}$		+	+					-		Cu= 1	06.31		
asa	70 -			+	\downarrow	$\frac{1}{}$							$\frac{\parallel}{\parallel}$																$\frac{\parallel}{\parallel}$			<u> </u>					-		Cc= 5	5.02		
Porcentaje que pasa	60 -		\parallel			1							+																			+					-		LL= -			
Porcent	50 -								\				#																			+							LP= -			
	30 -																																						IP= -			
	20 -											_	\	\	\downarrow	_	_	_		<u> </u>																		Γ	SUCS	S= GP		 _
	10 -			_									\parallel										\downarrow	/	1							1						L				_
	0 -	00								1	0								1								_	0.1	4							(0.01					

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 21** PROFUNDIDAD: **1.90 - 2.10 m**

		SO	NDA	JE:		C - 2	1													Р	ROF	-UN	IDIE)AD:		1.90	- 2.10	m		
		ERIA				GF	RAVA								Al	REN	Α								40.14	400				
		BOLONERIA		GRU	JESA	4		F	FINA		GRI	JESA	`	ME	DIA				FINA	١				LIN	/IO Y	ARC	ILLA			
	100	į	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"	0 0	•		N° 10		N° 20		N° 40			N°100		N° 200	3							
	90 -															\downarrow														
	80 -												_					_			\perp								Cu= -	
Œ.	70 -										+					+					$\frac{1}{2}$								Cc= -	
due pass	60 -			L			-				+		_															_	LL= 29	
Porcentaje que pasa	50 -										+		_			_												_	LP= 18	
P ₀	40 -							+			+		+																IP= 11	
	30 -			+									+									$\frac{1}{1}$						_		
	20 -							+	\parallel				+								+	$\frac{\parallel}{\parallel}$							SUCS= CL	
	10 -							+	\parallel				+								\parallel									
	0 -	\coprod	Ш				1		Щ					_	Ш						Щ	Ш								

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 21 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SOI	NDA	JE:		C - 2	21																PRC	FU	וטאו	IDAL		3.0	0 - 3	.20 111			
		VERIA				G	RAVA	4								,	ARE	NA									140	V AD	<u> </u>	^			
		BOLONERIA		GRU	JESA	4			FIN	IA		GRU	JESA	١ ا	ME	DIA	١				FIN	IA				L	MO	Y AR	CILL	-A			
	100 -		2 1/2"	2"	1 1/2"	-1-	3/4"	1/2"		.3/8	 N° 4			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200			•			7		
	90 -		$\prod_{i=1}^{n}$																		+	+		\ 							-		
	80 -		\parallel								\parallel			+							+			\parallel			+				-	Cu= -	
8	70 -		╫						$-\parallel$		\parallel			+		$\frac{1}{1}$					+			$\frac{\parallel}{\parallel}$			+				-	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -		╫						$-\parallel$		\parallel			+							+						+				-	LL= 39	
orcentaje	50 -		╫								#			+							+						+				-	LP= 23	
<u>a</u>	40 -		\parallel								#																				-	IP= 16	
	30 -		\parallel								+																				-		
	20 -		╫							\parallel	\dagger			+		\parallel								$\frac{1}{1}$							-	SUCS= CL	
	10 -										#			+																	_		
	0 - 1	00 	<u> </u>				Щ		10			1	1		1	<u> </u>			Ш	1			0.	1	Ш		1	1		0.	.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 21** PROFUNDIDAD: **4.80 - 5.00 m**

		50	ND	٦J⊏			C	- 2	•																					FIX	OF	JIN	טונ	JAD	•	-		-							
		BOLONERIA						GR	AV	Ά													AR	EΝ	Α .										МО	V Λ	PCI	11 1 /	١						
		ВОГО		G	RL	JES	Α				F	INA	A		G	RU	ES	۹			ME	EDI/	4				F	FINA	4					L	IVIO	1 ^	1101	LL	١						
	100 -	ō	2 1/2"	5	ı	1 1/2"		-	3/4"		1/2"	3/8"		No.	† 2			Z,	2			N° 20			N° 40				N° 100			N° 200													
	90 -																																												
	80 -				ackslash							#			_								_										+							_	С	u= 12	4.82		
5 2	70 -			\prod	1							$\frac{\parallel}{\parallel}$		\parallel	1								-			_			_				1							_	С	c= 2.1	1		
Porcentaje que pasa	60 -					_																																		-	LI	L= -			
orcentaje	50 -									_		+																												+	LI	P ₌ -			
_	40 -											#	\																											_	IF) = -			
	30 -											$\frac{1}{1}$							_	_		#	+																					_	 _
	20 -																																								S	UCS=	GP		 _
	0 -																													_															
		00										10									1									0	.1									0.01					

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-22 PROFUNDIDAD: 1.70 - 1.90 m

		SO	NDA	JE:		C -	22																	ŀ	PRO	ŀυ	ND	IDAL):	١.	70-	1.90 11				
		VERIA				G	SRA'	VA										ARI	ENA										INAC	YA	DOI					
		BOLONERIA		GRI	JESA	Д			FI	NA		GR	UES	SA		MI	EDI	Ą				ļ	FINA	4					IIVIC	тА	KUII	LLA				
	100 -		2 1/2"	2"	1 1/2"	1.	3/4"	5	1/2"	3/8"	2	† 2		No 10	2		N° 20			Nº 40				N°100			N° 200									
	90 -																																			
	80 -																			\parallel	\bigvee														Cu= 3.25	
ø	70 -											+	+					+		\parallel		 											_		Cc= 1.4	
Porcentaje que pasa	60 -			_																$\frac{\parallel}{\parallel}$		+											\dashv		LL= -	
orcentaje	50 -	\prod		-		+						+	+	\dashv				+		\parallel		\dashv				\parallel							\dashv		LP= NP	
Po	40 -	\prod										+	+					+		\parallel			\setminus			H							_		IP= NP	
	30 -																			\parallel			$\vdash \setminus$										\dashv	L		
	20 -			_																\parallel				\ 		\parallel							\dashv		SUCS= SP-SM	
	10 -																																			

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 22** PROFUNDIDAD: **2.20 - 2.40 m**

		SO	NDA	IE:		C - 2	2													PR	OFL	טאנ	IDAL):	2.2	U - 2	2.40 111			
		NERIA				GF	RAVA								Α	REN	IA _							IMO	Y AR	CILI	١ ٨			
		BOLONERIA		GRL	JESA	١.		F	INA		GR	UESA	Α	ME	DIA			ı	FINA					IIVIO	TAK	CIL	LA			
		į	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"		5		N° 10		N° 20		N° 40		N° 100			N° 200								
	100 -																	_												
	90 -																												Cu= -	7
	80 - 70 -]]
e pasa	60 -																												Cc= -]]
Porcentaje que pasa	50 -																												LL= 27	
Porcer	40 -																												LP= 14	
	30 -																												IP= 13	
	20 -																													
	10 -																												SUCS= CL	
	0 -																													
		00							10					1						C).1						(0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 22** PROFUNDIDAD: **4.80 - 5.00 m**

		SO	NDA	JE:) - 2z	2																		PK	OF	JIVL	וטוע	AD:		7.00	- J.	.00 111				
		VERIA					GR	AVA	Α .											AR	EN	Ą								1 18	10 V	ARC	SII 1	^				
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				FIN	NΑ		G	RUE	ESA			М	IED	IA				FII	NΑ					LIIV	io i	ARC	/ILL	A				
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"		1."	3/4"	1/2"	!	3/8"		8 4			N° 10			Nº 20	:		N° 40			N° 100			N° 200										
	90 -			\downarrow																																		
	80 -			$\downarrow \downarrow$	\parallel		_																	+					1				<u> </u>				Cu= 127.35	
sa	70 -			+	\downarrow	+																		+					<u> </u>				<u> </u>				Cc= 5.19	
Porcentaje que pasa	60 -			+	+																			+					+				+				LL= -	
Porcenta	50 -			+			 																	1													LP= -	
	40 -			+								\downarrow																									IP= -	
	30 -															-	_	_	_																		01100 07	
	10 -																						\													L	SUCS= GP	
	0 -																									_												
	1	00								10	J								1							C).1							(0.01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 23** PROFUNDIDAD: **1.90 - 2.10 m**

		SO	NDA	JE:		C-	23																	Pr	KUF	UNI	יטוט	AD:		1.50	2.10 111			
		VERIA				(GRA	VA										ARE	NA									1.187	10 V	4 D.C.				
		BOLONERIA		GR	UES	SA			FII	NA		GR	UES.	А		ME	EDI/	4				F	INA					LIIV	IO Y	ARC	ILLA			
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	-	- "8") 1	1/2"	3/8"	0 N	r <u>:</u>		N° 10	!		N° 20			N° 40			00	2		N° 200								
	90 -																																	
	80 -												<u> </u>				$\frac{\parallel}{\parallel}$				$\frac{1}{1}$	ackslash										_	Cu= -	
asa	70 -																$\frac{\parallel}{\parallel}$						\setminus									_	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																									\parallel						_	LL= 22	
Porcenta	50 -																																LP= 14	
	40 - 30 -																																IP= 8	
	20 -																																SUCS= CL	
	10																																0000-02	
	•																																	

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 23 PROFUNDIDAD: 3.10 - 3.30 m

		SOI	NDA	JE:		C - 2	23															PK	OFL	טמנ	IDAL	J:	3.10	J - J.	30 III			
		VERIA				G	RAVA	4									AR	ENA	١							1140	V 4D	011.1	_			
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FIN	A	(SRUE	ESA		M	ИED	ΙA			F	INA				L	LIMO	Y AR	CILL	Α			
	100 -	ē	2 1/2"	.5"	1 1/2"	-1-	3/4"	1/2"	"a/c	0/6	N° 4			N° 10		OC ON	02-20		N° 40		N°100			N° 200								
	90 -																															
	80 -																		#												Cu= -	
sa	70 -			+		+													$\frac{\parallel}{\parallel}$								<u> </u>				Cc= -	
je que pa	60 -																														LL= 33	
Porcentaje que pasa	50 -																														LP= 19	
	40 -																														IP= 14	
	30 -																															
	10 -																														SUCS= CL	
	0 -																															
	1	00							10							1						C).1						0.0)1		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 24** PROFUNDIDAD: **0.50 - 0.70 m**

		30	NDA.	JL.		٠	- 2-	•																		0, 0)	חטות	٠.										
		BOLONERIA					GR	AVA	١.									,	ARE	NA									1 11/4	O Y <i>i</i>	۸ D C								
		ВОГО		GR	UES	SA				FIN	۱A		GF	RUE	SA		ME	EDIA	١				FIN	Α					LIIVI	017	ANG	·ILL/-	`						
	100 -	č	2 1/2"	2"	1 1/2"		<u>-</u>	3/4"	1/2"	!	3/8"	No N	r 2			N° 10		Nº 20			N° 40			N° 100			N° 200							_					
	90 -																																						
	80 -													1		<u> </u>																		-		Cu= 102	.08		
sa	70 -			-		\bigvee								1		<u> </u> -																		-		Cc= 3.01			
Porcentaje que pasa	60 -																							+										-		LL= -			
Porcenta	50 -																																			LP= NP			
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																																			IP= NP			
	20 -														<u> </u>			$\frac{1}{1}$	/																Γ	SUCS=	CD CM		_
	10 -																					\												_	Ľ,	3065=	3P-GIVI		
	0 -																																	-04					
	10	00								10	J						1								0.	. 1							0	.01					

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 24 PROFUNDIDAD: 3.50 - 3.70 m

		SO	NDA	JE:		C.	- 24															F	PROF	-UN	IDIE	DAD:	:	3.50	- 3.7	o m					
		VERIA					GRA	AVA									Д	REI	NΑ								MO N	′ A D C	NI I A						
		BOLONERIA		GR	RUES	SA			FII	NA		GRL	JESA			ME	DIA				FINA	4				LII	VIO Y	ARC	ILLA	`					
	100		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	-		3/4"	1/2"	3/8"	s V			N° 10			N° 20		0 7	2		N° 100		N° 200	3										
	90 -													$\frac{1}{2}$	_																				
	80 -										\parallel			_																	-	Cu=	-		
Sa	70 -													+																		Cc=	-		
Porcentaje que pasa	60 -			+							\parallel			+																	-	LL=	27		
Porcenta	50 -										\parallel																					LP=	16		
	40 - 30 -																															IP= ′	11		
	20 -																														_	Suc	S= CL		7
	10 -										\parallel																				-				
	0 -	Ш																																	

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 24** PROFUNDIDAD: **5.80 - 6.00 m**

		301	IDAJI	Ξ.		C -	- 4																	1110	, 01	ועטו	IDAL	, .			0.00				
		BOLONERIA				G	RAV	Ά										AR	EN	A								IMO	V 1	DCI	ιι Λ				
		BOLO	(GRL	JESA	Ą			FIN	NA		GR	UES	А		Ν	1EDI	IA				FINA	4					liviO	TA	KCI	LLA				
	100 -	ŧ.	2 1/2"		1 1/2"		3/4"	1/2"	7	3/8"	8 4			Nº 10	2		Nº 20			N° 40			N° 100		000	N° 200									
	90 -																																		
	80 -						\parallel						<u> </u>	_			\prod												1			_		Cu= 101.89	
sa	70 -				$\overline{}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$					+	<u> </u> -	<u> </u>			$\frac{ }{ }$						<u> </u>						<u> </u>			_		Cc= 1	
Porcentaje que pasa	60 -					\downarrow	\parallel							+																		_		LL= -	
Porcenta	50 -								\bigvee					+																				LP= -	
	30 -								1																									IP= -	
	20 -																\																ſ	SUCS= GP	
	10 -						\parallel							\downarrow									_										Ĺ	0000-01	
	0 -	00							10								 1						_	0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 25** PROFUNDIDAD: **1.90 - 2.10 m**

		30	NDAJI		`	<i>J</i> - Z	•																		.01	J1 1 L	,,,,,	١٠.							
		BOLONERIA				GF	RAVA	ı									ı	ARE	NA									1 1846) Y A	NDCI	11 /				
		BOLO	(GRUI	ESA				FIN	A		GRL	JESA			ME	EDIA	١				F	INA					LIIVIC	J 1 F	ARCI	LLA				
	100 -	ē	2 1/2"	2"	7/1 -	-	3/4"	1/2"	3/8"	200	N° 4			N° 10			N° 20			N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -													+	_		$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{1}{2}$																
	80 -										\parallel											1	$\frac{1}{1}$	<u></u>				1						Cu= -	
ısa	70 -																					+	\dashv					+						Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																																	LL= 38	
Porcenta	50 -																																l	LP= 24	
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																																ı	P= 14	
	20 -																																	SUCS= CL	
	10 -																				_		\dashv					1					Ľ		
	0 -	 00							10							1								().1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 25** PROFUNDIDAD: **2.60 - 2.80 m**

		SO	NDA	JE:	,	C - 2:	9														Р	KUF	-UN	IDIL	JAD:		2.00	2.00 111		
		VERIA				GR	RAVA									A	ARE	NA								10 V	400	II I A		
		BOLONERIA		GRL	JESA	Ĺ		FI	NA			GRU	ESA		ME	EDIA	ı			FINA	A				LIN	VIO Y	ARC	ILLA		
	100 -	;	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"		N° S		:	Nº 10		N° 20		9	5		N° 100		N° 200	2						
	90 -															+	$\frac{1}{1}$												_	
	80 -	Ш								$\frac{1}{1}$	\parallel	_											\parallel						-	Cu= -
	70 -	\prod								$\frac{1}{1}$	\parallel	-											\parallel						-	Cc=-
Porcentaje que pasa	60 -										$\frac{\parallel}{\parallel}$						$\frac{ \cdot }{ \cdot }$					$\frac{1}{1}$							-	LL= 18
centaje.	50 -	\prod								$\frac{1}{1}$	\parallel	<u> </u>					H						$\frac{1}{1}$						-	LP= 16
Por	40 -									$\frac{1}{1}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$					$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\frac{1}{1}$				_								-	IP= 2
	30 -	\prod								+	+						\prod						$\frac{\parallel}{\parallel}$						_	2
	20 -									+	+					$\frac{1}{1}$						$\frac{\parallel}{\parallel}$	\prod						-	SUCS= ML
	10 -									$\frac{1}{1}$	+					\parallel	H				<u> </u>		$\frac{\parallel}{\parallel}$						-	
	0								$\parallel \parallel \parallel$							Ш														

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA** PROYECTO: **CASA CLUB RECREA**

3.50 - 3.70 m PROFUNDIDAD: C - 25 SONDAJE:

		30	INDA	JL.		0																				٠	110	 110	ואטו	٠.									
		BOLONERIA				(GR/	AVA											Al	REN	NΑ									IMC) V /	NDCI	ILLA						
		BOLOI		GR	UES.	Α				FIN	A		GRI	UES	SA		ı	MED	DIA					F	FINA	١			L	LIVIC	J Y F	ARCI	ILLA						
	100		3" 2 1/2"	2,	1 1/2"	-	_	3/4"	1/2"	3/8"	2	8° V			070	2			N° 20		0.0	N 40			9	N° 100		N° 200											
	90 -																			\setminus	\downarrow																		
	80 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$											+															Cu=	-		
asa	70 -												+										\downarrow											_		Cc=	-		
Porcentaje que pasa	60 -																						1	\setminus												LL=	63		
Porcenta	50 -																							_												LP=	44		
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																																			IP= [^]	19		
	20 -																																			suc	S= SM		_
	10 -			_						\parallel																								_					
	0 -	00								10								1									0.1							0.0))1				

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 25** PROFUNDIDAD: **4.80 - 5.00 m**

		SO	NDA	JE:		C -	25																	Pr	KUF	·UIV	ווטונ	JAD.		4.00	J - J	.00 111			
		ERIA				(3RA	VΑ										Α	REI	NA										/ A D	OII I	^]		
		BOLONERIA		GR	UES	A			F	FINA	4		GR	UES	SA		MEI	DIA				F	INA					LI	MO 1	/ AR	CILL	-A			
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	-		3/4	1/2"	3/8"	i	4 °N			9	N. 10		N° 20		9	04 94		N°100	2		N° 200							_		
	90 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$																									
	80 -		$\frac{1}{1}$						+	$\frac{\parallel}{\parallel}$															$\frac{\parallel}{\parallel}$						+			Cu= -	
Sa	70 -		$\frac{1}{1}$	+					+	$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$													+						+			Cc=-	
e dne ba	60 -			+					+	$\frac{\parallel}{\parallel}$		1													+						+			LL= 34	
Porcentaje que pasa	50 -								+	$\frac{\parallel}{\parallel}$																					+			LP= 22	
_	40 -									-																								IP= 3	
	30 -									#																									
	20 -																																	SUCS= CL	
	0 -																																		
		00								10							1								0.1							(0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 26** PROFUNDIDAD: **1.60 - 1.80 m**

		SO	NDA	\JE:		C	, - 2	b																PR	OFU	טמי	IDA	D:	٠.	- 00	1.00 111				
		FRIA					GF	RAVA	4									AF	REN	IA										D 0 1					
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				FIN	IA		GRI	JES	А	N	1ED	IA				FIN	NA					_IMO	YA	RCI	LLA				
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		-1-	3/4"	1/2"		. 3/8"	N° 4			N° 10		OC OIN	07-20		N° 40	2		N° 100			. N° 200									
	90 -															_	+		\downarrow																
	80 -	\prod		1	\parallel								_		4		$\frac{\parallel}{\parallel}$					+										_	Cu=	= -	
g	70 -	\prod		+	\parallel								<u> </u>		+		$\frac{\parallel}{\parallel}$					\downarrow	_									_	Cc=	:-	
e due pas	60 -			+											1							+	\ 	_								_	LL=	25	
Porcentaje que pasa	50 -																															_	LP=	15	
_	40 -																					+										\dashv	IP=	10	
	30 -																																		
	20 -																																SUC	CS= CL	
	0 -																																		
		00								10)						1							0.	.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 26** PROFUNDIDAD: **2.70 - 2.90 m**

		301	NDA	JE:		C -	20																	KUF	UINI	יטוט	AD.	_						
		IERIA				G	SRA\	/A										Α	REN	NA							1 18 4	O V 4	DOI					
		BOLONERIA		GR	UES	4			FII	NA			GRU	JESA	`		ME	DIA				FINA	A				LIM	OYA	RCI	LLA				
	100 -	Ē	2 1/2"	2.	1 1/2"	-	3/4"		7/1	3/8"		, 4			N° 10			. N° 20		No 40	2		N° 100		N° 200									
	90 -														$\frac{1}{2}$	_	_																	
	80 -																							$\frac{1}{2}$								Cu= -		
.	70 -														_										$\prod_{i=1}^{n}$						4	Cc=-		_
Porcentaje que pasa	60 -			_			\parallel				+		-		+																_	LL= 28		
rcentaje	50 -			+			\parallel						-		+										\parallel						_	LP= 20		
_S	40 -			_			$\frac{\parallel}{\parallel}$								$\frac{1}{1}$																_	IP= 8		_]
	30 -			+			+						+		+			\prod		\parallel					\prod		H				-			
	20 -			+			\parallel								+			\prod													-	SUCS=	: CL	
	10			+		+	+					#			+					\parallel					\prod						_			
	0 - 1	 00							10					<u> </u>			1			Ш				0.1	Ш						0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 26** PROFUNDIDAD: **3.90 - 4.10 m**

		SO	NDF	JE:		C	- 26																۲	'KUI	FUI	וטו	DAD	:	3.30	, - - .	10 111			
		ERIA					GR	AVA										AR	ENA	١										011.1	٨			
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FINA	A		GRL	JESA	4	М	EDI	Α				FINA	4				LI	MO .	Y AR	CILL	A			
	100 -	;	2 1/2"	2"	11/2"		-	3/4"	1/2"	3/R"	9	N° 4			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100		0000	007.N								
	90 -																				<u></u>											_		
	80 -									\prod					_					$\frac{\parallel}{\parallel}$				\bigvee								-	Cu= -	
æ	70 -									\parallel					_					\parallel				+								-	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -									\parallel					+					#			_									-	LL= 27	
rcentaje	50 -									$+\parallel$					+					\parallel			\vdash										LP= 17	
g.	40 -									+										#												-	IP= 10	
	30 -									+					+					$\frac{\parallel}{\parallel}$														
	20 -									+					+					\parallel												-	SUCS= CL	
	10 -									\parallel										#												-		
	0 - 1	00						<u> </u>		10			1				<u> </u> 1		1 1				<u> </u>	0.1	Щ			<u> </u>			0.	.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 26** PROFUNDIDAD: **5.80 - 6.00 m**

		301	NDAJ			O - 2	-0																	1 100	0, 0	,,,,	10, (υ.								
		BOLONERIA				GI	RAV	Ά										AF	REN	IA .								1 11/1/	2 V /	ARCI	II I A					
		BOLO		GRU	ESA	٨.			FIN	NΑ		GR	UES	SA		ľ	MED	NΑ				FIN	IA					LIIVIC	<i>J</i> 1 <i>i</i>	AINCI	ILLA					
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/0"	7/-	3/8"	8 4			07	2		9	02 20 V		N° 40			N° 100			N° 200										
	90 -																																			
	80 -				\setminus																		_											Cu=	108.32	
Z	70 -					\downarrow	#						+						+				+			\parallel								Cc=	0.98	
Porcentaje que pasa	60 -					\downarrow	\downarrow						1						1				+											LL=	-	
orcentaj	50 -						\parallel						1										<u> </u>			╁								LP=	NP	
ш.	40 -		\parallel																															IP= N	NP	
	30 -															_	+		\dagger																	
	20 -																																	SUC	S= GP-GM	
	0 -																						\													
		00							1()							1							0.	.1							0.0	01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 27** PROFUNDIDAD: **2.40 - 2.60 m**

		so	NDA.	JE:		C - 2	27																PRC	FU	ND	IDAE	D:	2.4	40 -	2.60 m			
		ERIA				G	RAV	Α									AR	ENA	4									\/ A I	2011				
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FIN	IA	(GRUI	ESA		٨	ИED	IA				FINA	A				L	JIMO	Y AF	RCII	_LA			
	100 -	;	3" 2 1/2"		1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"		3/8	۸ م			N° 10		OC 9N	2		N° 40			N° 100			N° 200						_		
	90 -																														_		
	80 -																			\setminus											-	Cu= -	
ü	70 -						\parallel		\parallel												\bigvee	\perp					+				-	Cc=-	
dne bas	60 -			_			\parallel																\	\prod							-	LL= 22	
Porcentaje que pasa	50 -						\parallel		\dashv										\parallel								+				-	LP= 17	
ď	40 -																														-	IP= 5	
	30 -			+															\parallel						\parallel						_		
	20 -																															SUCS= CL-ML	
	10 -																																

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 27** PROFUNDIDAD: **4.60 - 4.80 m**

		SO	NDA	AJE:		(C - 2	27																	F	PRC	FU	ND	DIDA	۹D:		4.00	- 4.	.60 111				
		VERIA					GF	RAV	Ά										AR	EΝ	Ą										10. \	ARC	211.1	^				
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				FI	NA		G	RU	ESA		M	EDI	Α				F	INA	1					LIIV	io r	ARC	JILL.	.А				
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	Š		3/8"		۷ 4			N° 10		N° 20			N° 40			0	001.52			N° 200										
	90 -																																					
	80 -			+			<u> </u>									+						\setminus	$\frac{1}{1}$												_		Cu= -	
asa	70 -															+							$\frac{1}{2}$	<u> </u>											-		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -															+								_											_		LL= 21	
Porcent	50 - 40 -																																				LP= 20	
	30 -																																				IP= 1	
	20 -															+																			_	[SUCS= SM]
	10 -						<u> </u>									+													_						_	L		J
	0 -																																					

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 27** PROFUNDIDAD: **5.30 - 5.50 m**

			,																																				
	BOLONERIA	VIII VIII VIII VIII VIII VIII VIII VII					GR	AVA	4										Α	REI	NA								IMC) Y <i>A</i>	\ PC	II I A							
	ВОГО		(GRI	JES	A				FII	NΑ		G	RU	ESA	١.	ı	ME	OIA				ı	FINA	١				IIVIC	<i>)</i>	AIN C	ILLA	`						
100		 "o	2 1/2"		1 1/2"		-	3/4"	1/2"	ı :	3/8"		°S 4			N° 10			N° 20		:	N° 40			N°100			N° 200											
90																																							
80	$\frac{1}{1}$			_																									1					_	(Cu= 138.	11		
70	$\frac{1}{1}$			_		<u> </u>										+		$\frac{1}{1}$											+					_	[Cc= 6.39]	
60 50	\parallel					ackslash										+													+					_		L= -			
50	+					\setminus										+													+					_	L	.P= -			
40	+																																	_	II	P= -			
30 20																#																							_
10																																				SUCS= G	iP		_
0																									_	_													
	100									10	0							1								0.1	l						0.	.01					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 28** PROFUNDIDAD: **2.60 - 2.80 m**

		501	NDA	JE.		C	- 20																	-	-KO	FUI	וטוי	טאט	•		-				
		BOLONERIA					GR	AVA											ΑF	REN	IA								MON	Y AR	CILI	^			
		BOLOI		GR	UES	SA			I	FIN	Α		GRI	JES	SA		ı	MED	DΙΑ				FIN	Α				LI	IVIO	1 AK	CILL	_A			
	100 -	- c	2 1/2"	2"	1 1/2"	;	-	3/4"	1/2"	3/8"	2	8 ° N			Nº 10	2			N° 20		N° 40	!		N° 100		000	000 N								
	90 -																																		
	80 -		$\frac{1}{1}$																				_											Cu= -	
sa	70 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$				+																				Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -			-																				<u> </u>										LL= 27	
Porcenta	50 -													<u> </u>																				LP= 16	
	40 -																							T										IP= 11	
	30 -										/	+																						01100 000	
	10 -																						_	lacksquare	\perp									SUCS= GC	
	0 -																																		
	10	00								10								1							0.1							(0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 28** PROFUNDIDAD: **4.00 - 4.40 m**

		301	NDA	JE:		C	- 20	•																ľ	rku	,	וטויו	DAL	, .		•		•••			
		BOLONERIA					GR	AVA											AF	REN	A								IMO	V A	DCII	ιι Λ				
		BOLO		GR	UES	SA				FIN	Α		GR	UES	SA		N	MED	NΑ				FINA	Ą					IIVIO	IA	KCII	LLA				
	100 -	ī	2 1/2"	.2	1 1/2"			3/4"	1/2"		0/0	4 ° N			No.	2		9	N 20		Nº 40			N° 100		9	N° 200									
	90 -		\bigvee																																	
	80 -		\prod	igg		1			$\frac{1}{1}$			4																							Cu= 86.69	
g	70 -			$\frac{1}{1}$		<u> </u>			$\frac{1}{1}$			$\frac{\parallel}{\parallel}$																							Cc= 8.39	
Porcentaje que pasa	60 -			<u> </u>					+																								_		LL= -	
Porcentaj	50 -			+		\downarrow			+																								_		LP= -	
_	40 -								+																										IP= -	
	30 -									+	+	\downarrow	+	+				$\downarrow \downarrow$	\prod																	
	10 -																																		SUCS= GP	
	0 -																					_	_													
		00								10								1							0.1	l							0.0)1		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 29** PROFUNDIDAD: **2.80 - 3.00 m**

	Į,	BOLONERIA					G	RA'	VΑ													Α	RE	NA											MO	ΥA	DC.	11 1 /	٨							
	3	BOLO		GR	UES	SA				I	FIN	Α			G	RU	JES	A		M	IEC	Ν					F	INA	١.					L	IVIO	TA	irci	ILL	٦							
			2 1/2"		/2"						-	<u> </u>			4				N° 10		G	0 X 2 X X			N° 40			9	N°100			N° 200								_						
100	П	∏∏	N	2	<u> </u>	Т	Ŧ	% ∏		<u> </u>		કું ∏		: 	Ş Ş		Τ		ž		<u>:</u>	ž 	П	T	ž		Т		ž		П	ž III	Т	T	Т			Π		7						
90			\parallel					\parallel																	\parallel							Щ														
80				\setminus																																					[Cu=				
				١	$\Big\ $]]					
70 8						Ţ		1																																	l	Cc=	-			
60 and	$\frac{1}{1}$		\parallel				\	\parallel			+														\parallel							\parallel										LL= 2	23			
Porcentaje que pasa 00 05	+		\parallel			+		+	<u> </u>	_	$\frac{1}{2}$	+	H											+	\parallel							╫									ſ	LP= ²	17			
5 40	$\frac{1}{1}$							\parallel			\parallel										+		+	\downarrow	$\downarrow \downarrow$		_					Щ									L	<u>-</u> .				
30																											\setminus	_													L	IP= 6				
																														/	_	$\ $									٦					_
20	\dagger		\parallel			\dagger		\parallel				\parallel													\parallel							\parallel										SUC	S= GC-	GM		
10	\dagger		\parallel					#				\parallel													\parallel																					
0	 100										10	Ш									 1									0.	.1									0.01						

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 30 PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

		SO	NDA	JE:		C -	30																	Р	ROF	·UN	DIL	DAD		1.90	J - Z.	.10 111			
		BOLONERIA				G	RAV	/A									Þ	\RE	NA										MO V	/ AR(CII I	^			
		ВОГО		GR	UES	A			FIN	IA			GRL	JESA		ME	DIA					F	FINA	L				LI	IVIO I	AN	CILL				
		;	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"	1	3/8"		N° 5			N° 10		N° 20			N° 40			0	001.52		N° 200									
	100											Ī		<u> </u>	Ŧ			H	\downarrow		T						T								
	90 -																																	0	
	80 -																\parallel				\downarrow	\												Cu= -	
pasa	70 -																					/												Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																																	LL= 24	
Porcent	50 -	Ш					\parallel																			1								LP= 15	
	40 -																				+					╫								IP= 9	
	30 -																\parallel				+					╫									
	20 -	\prod					\parallel								\dagger		\parallel									╫								SUCS= SC	
	10						\parallel								\dagger		\parallel				+					╫									
	0 - 1	00	Ш		Ш				10	<u> </u>	<u> </u>		1	1		1	111	11		Ш					0.1	111			1	<u> </u>		(0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 30 PROFUNDIDAD: 3.60 - 3.80 m

		301	NDA	· E .		C - 3																FP	OFC	JINL	ЛОА	υ.	0.0	•				
		BOLONERIA				GI	RAVA	4									AF	REN	A							IMO	Y AR	CILI				
		BOLO		GRL	JESA	١.			FINA	A	(BRUE	ESA		ľ	MEC	NΙΑ			ļ	FINA					LIIVIO	TAK	CILI	_^			
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"	3/8"	o o	4 °N			N° 10		9	0 N N		N° 40		Nº 100	2		N° 200								
	90 -																			<u></u>												
	80 -							_															\downarrow			_					Cu= -	
ø	70 -		\prod					4																		_		+			Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -		\parallel	H				+																\parallel		+		+			LL= 36	
orcentaje	50 -		╫					+																		+		+			LP= 21	
ď.	40 -																							\parallel							IP= 15	
	30 -																							\parallel								
	20 -																									+					SUCS= CL	
	10 -																															
	0 - 1	00					-1,		10							1						(0.1						0.	1 01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 31 PROFUNDIDAD: 1.70 - 1.90 m

		SOI	NDA	JE:		C -	31																			PK	OF	JINL	יטונ	AD:		1.70	, - 1.	.50 111				
		VERIA				(GR <i>A</i>	AVA										А	REI	NA											40 V	A D.C	211.1	^				
		BOLONERIA		GR	JES	A			F	=IN/	4		GR	UES	SA		ME	DIA						FIN	Α					LIN	/IO Y	ARC	JILL	.А				
	100 -	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-	- (3/4"	1/2"	3/8")	N. 4 ° N			9	N° 10		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200										
	90 -																				\setminus																	
	80 -		\parallel	-			<u> </u>					#	+	+							<u> </u>	\bigvee			$\frac{1}{1}$			\parallel							_		Cu= -	
sa	70 -		$\frac{1}{11}$	+								$\frac{\parallel}{\parallel}$		+								\dashv	\vdash		+			+							+		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -		$\frac{1}{11}$									$\frac{\parallel}{\parallel}$		+									+		+			\parallel							_		LL= 19	
Porcenta	50 -		\parallel											+										\setminus	+			\parallel									LP= 18	
	40 -																							\setminus													IP= 1	
	30 -																																			Γ		
	10 -																									_										L	SUCS= SM	
	0 -																																					
	1	00								10							1									0.	.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 31** PROFUNDIDAD: **4.80 - 5.00 m**

		301	NDA	JL.		_	, - 3	•), 0	/140	ייטויי	(D.											
		BOLONERIA					GF	RAV	'A											Al	REN	۱A										1 18/	10 V	ARO	^II I	Λ							
		BOLO		GF	RUE	SA				F	INA	١.		GR	UE	SA		N	ΛEC	NΑ					F	FINA	١					LIIV	10 1	AK	OILL	_A							
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"		1.	3/4"		1/2"	3/8"		4 °N				N° 10		9	N° 20		9	N 04				N° 100			N° 200													
	90 -										\prod																																
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	-	\bigwedge	1		\parallel		_	\parallel						+							_						\parallel					+				Cu= 10	5.97			
1 Sa	70 -					$\frac{1}{1}$	\downarrow	\parallel			\parallel						+							<u> </u>						\parallel					+				Cc= 0.1	8			
Porcentaje que pasa	60 -						 -		_		\parallel						<u> </u>																					L	L= -				
Porcent	50 -							\parallel	_		$\downarrow \downarrow$																			\parallel								L	P= NP				
	40 -												-	_	_	_																						IF	P= NP				
	20 -							\parallel			$\prod_{i=1}^{n}$																								1			\[s	SUCS=	GP-G	M		_
	10 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	-			-	\parallel		_	\prod						\downarrow																		+								_
	0 -	00								<u> </u>	10								1									0.	 1	1							0.01						

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C-32 PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

		SO	NDA	JE:		С-	32																	PRC)FU	ND	IDA	D:		.90 -	- 2.10	, 111			
		BOLONERIA				C	SRA	VA										AF	REN	A _								1 11/1/) V	۸ D C I	ILLA				
		ВОГО		GR	UES.	A			FII	NA		GR	UES	SA		N	ЛED	ΙA				FIN	A					LIIVIC	<i>J</i> 1 /	-1101	ILLA				
	100 -	:	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	·	1/2"	3/8"	207	†		0.00	2		000			N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -																																		
	80 -																																	Cu= -	
-	70 -						\parallel					_	+																					Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -						\parallel					+	+									\bigwedge	\downarrow											LL= 24	
rcentaje	50 -			-			\parallel					+	+												$\left\{ \right\}$									LP= 14	
8	40 -			+			\parallel																											IP= 10	
	30 -			+			\parallel					+	+																						
	20 -			+			\parallel					+	+										+											SUCS= SC	
	10			+			\parallel						+										+												
	0 - 1	00 00			<u> </u>				10	<u> </u>							1			Щ		<u> </u>		0.	<u> </u> 1	<u> </u>						0.01	1		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 32 PROFUNDIDAD: 3.70 - 3.90 m

		SO	NDA	JE:		C	- 32	1																	PRO	rUI	וטו	DAD):	0.,	•	J.30 III			
		ERIA					GR.	AVA											AF	REN	Α									\/ A.F	2011				
		BOLONERIA		GR	UES	A				FIN	Α		GR	UES	SA		N	ИEС	ΙA				FIN	A				L	INO	Y AF	KCIL	.LA			
	100 -	Ē,	2 1/2"	2	1 1/2"	;	<u>-</u>	3/4"	1/2"		0/0	8 °N			0 Z	2		9	07 2N		Nº 40	!		N° 100		9	0000								
	90 -																																		
	80 -			-					+				<u> </u>										-						<u> </u>				-	Cu= -	
158	70 -			+					+				-		+			$\frac{\parallel}{\parallel}$					-						-		+		-	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -			+					+																				<u> </u> 				-	LL= 55	
Porcenta	50 -																																	LP= 30	
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																																	IP= 25	
	20 -																																	SUCS= MH	
	10 -			_					1						_														-				_	3300- NII 1	
	0 -									10								1							0.1								0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 32 PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

		SOI	NDA	JE:		•	<i>,</i> - 3.	2																			PK	OF	UN	טוע	AD:		7.0	-	5.00	' '''						
		VERIA					GF	RAV	A											,	ARE	ΕNΑ	ı									MO \	./ AD	0011								
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				FII	NA			GRI	JES	SA			ME	DIA	١				FIN	A					LII	VIO	I AN	CIL	LA							
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"			3/4"	1/2"	7/1	3/8"		N° 4			9	N° 10			N° 20			N° 40			N° 100			N° 200													
	90 -		\bigvee																																							
	80 -		\ 	\bigvee																						\downarrow					_							С	u= 178.2	!		
œ	70 -			<u> </u>	\downarrow								\parallel		+											+					<u> </u>					_		C	c= 0.97			
Porcentaje que pasa	60 -			+	╫`	$\frac{1}{2}$							\parallel		+											+		H			<u> </u>			1		_		Ш	.= -			
orcentaje	50 -		╫	+	\parallel								\parallel		+					$\frac{1}{1}$						+					<u> </u>			+				LF	P= NP			
<u>a</u>	40 -			-									\parallel	_	+	_	_	_		$\frac{\parallel}{\parallel}$						+										_		IP	= NP			
	30 -				\parallel								\parallel										*			\dagger								+		\dashv						_
	20 -																									\dagger								1				SI	JCS= G	P-GM		_
	10 -																										\															
		00								1	0								1								0	.1								0.0)1					

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 33 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SOI	NDAJE:	:	C-	- 33															PRC)FU	NDI	DAD:	•	3.00	- 3.20 III		
		VERIA			(GRA'	VA									ARE	NA								MO V	, ADO			
		BOLONERIA	G	RUES	SA			FIN	IA	G	RUE	SA		MI	EDIA	4			FIN	IA				LII	WO Y	ARC	ILLA		
	100 -	ē	2 1/2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	7/1	. 3/8"	۷° ک		07	2		N° 20			N° 40		N° 100			N° 200						
	90 -																												
	80 -																			<u> </u>								Cu= -	
ë	70 -		\prod		+	\parallel													+	+				_				Cc= -	
dne bas	60 -					\parallel													+	+								LL= 38	
Porcentaje que pasa	50 -																			+								LP= 17	
ъ.	40 -																											IP= 21	
	30 -					\parallel														\dagger									
	20 -																											SUCS= CL	
	10 -																												

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA CASA CLUB RECREA** PROYECTO:

4.60 - 4.80 m PROFUNDIDAD: SONDAJE: C - 33

		SOI	NDA	JE:		C	- 33	5																		Pr	KUF	UN	וטונ	JAD	:	7.0	-	4.00						
		VERIA					GR	AVA	١.											AF	REN.	A									MO '	\/ ^F	2011							
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FIN	IA			GF	RUE	SA		М	ED	IA				FI	NA					LI	IVIO	Y AF	XCII	LLA						
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		3/8"		2	† †			N° 10		Nº 20			N° 40	!		N° 100			N° 200												
	90 -		\bigvee																																					
	80 -		\prod	igg										1			+				<u> </u>									1					_		Cu=	184.06		
Sa	70 -			$\frac{1}{1}$	\bigvee								$\frac{1}{1}$	+			+				+						$\frac{\parallel}{\parallel}$			+					-		Cc=	10.83		
Porcentaje que pasa	60 -			-	$\left \right $	\downarrow											<u> </u>				<u> </u>														_		LL=	-		
Porcenta	50 -					\uparrow											+																				LP=	-		
	40 -																																				IP= -			
	30 -											/		$\overline{}$			F																					0.00		
	10 -																																				SUC	S= GP		
	0 -																									<u></u>	$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\left\ \cdot \right\ $												
	1	00								10)								1							(0.1								0.0	1				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 34 PROFUNDIDAD: 2.30 - 2.50 m

		SOI	NDA.	JE:		C-	34																	PRC	ÞΓU	ND	IDAL	D:		.50 -	2.50	•••			
		IERIA				G	SRA'	VA										ARE	ENA										> \	DO!					
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FI	INA		G	RUE	ESA		ME	EDIA	4				FIN	A				L	IIVIC	YA	RCI	LLA				
	100 -	ē	2 1/2"	5".	1 1/2"	-	3/4"	· 5	1/2"	3/8"		۸°N 4			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -																	+		\downarrow															
	80 -					+	\parallel								_		\parallel			\parallel														Cu= -	
g,	70 -					+	-								+		\parallel			\parallel					\prod									Cc=-	
e que pas	60 -						-								+		$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel														LL= 26	
Porcentaje que pasa	50 -								\vdash						+		$\frac{\parallel}{\parallel}$			$\frac{\parallel}{\parallel}$														LP= 16	
_	40 -														+					$\frac{\parallel}{\parallel}$														IP= 10	
	30 -								\Box											\parallel													<u>.</u>		
	20 -								Г								\parallel			\parallel														SUCS= CL	
	10 -																																		
		00							1	10						1								0.1	1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA** PROYECTO: **CASA CLUB RECREA**

4.80 - 5.00 m PROFUNDIDAD: C - 34 SONDAJE:

			NDAJI			0 - 3																		1 10	· · ·		,						_				
		BOLONERIA				GF	RAV	A										ΑI	REN	ΙA								1 11/4	0 V	ARC	NII 1	٨					
		BOLO	(GRU	IESA	A			FIN	IA		GRI	JES	A		ľ	MED	DΙΑ				FII	NΑ					LIIVI	0 1	ANC	/ILL	^					
1	.00 -	ē	2 1/2"		1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"	ı	3/8"	8 ° N			010	2			N° 20		No 40	2		N° 100			N° 200							_				
	90 -																																				
	80 -																						+												Cu= 79.36		
	70 -					\	\downarrow						<u> </u>						+			+	+										_		Cc= 0.22		
Porcentaje que pasa	60 -												<u> </u> -										+										_	L	_L= -		
	50 -																						+											L	_P= -		
	40 -														_	_							1											I	P= -		
	30 -																																	Γ,	21100 05		
	10 -																																	Ľ	SUCS= GF	1	
	0 -																						\downarrow	_													
		00							10)							1							0	.1							(0.01				

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 35 PROFUNDIDAD: 2.50 - 2.70 m

		SO	NDA	IE:	(C - 3	5															F	PROI	FUN	NDIE	DAD:		2.50	- 2.70 III			
		VERIA				GR	RAVA										ARE	ENA									40.1/	400				
		BOLONERIA		GRL	JESA	١		FI	NA			GRU	ESA		М	EDI	A				FIN	A				LIN	VIO Y	ARC	ILLA			
	100 -		3" 2 1/2"		1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"		N° 4			N° 10		N° 20			N° 40			N°100		No 200	200							
	90 -																															
	80 -										#																				Cu= -	
asa	70 -									$\frac{1}{1}$																				-	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -																														LL= 25	
Porcent	50 - 40 -																														LP= 15	
	30 -																														IP= 10	
	20 -																														SUCS= CL	
	10 -									$\frac{1}{1}$										-										-		
	0 -	Ш																														

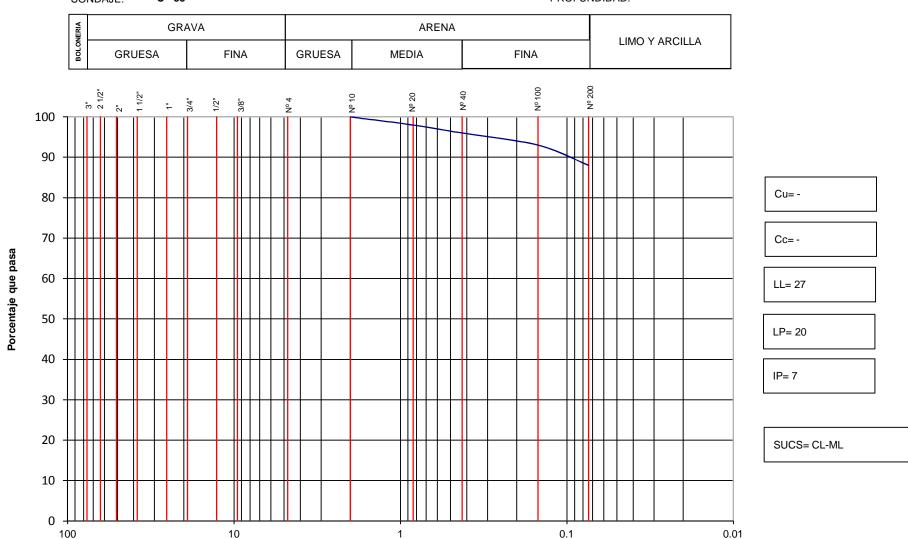
0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C-35 PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

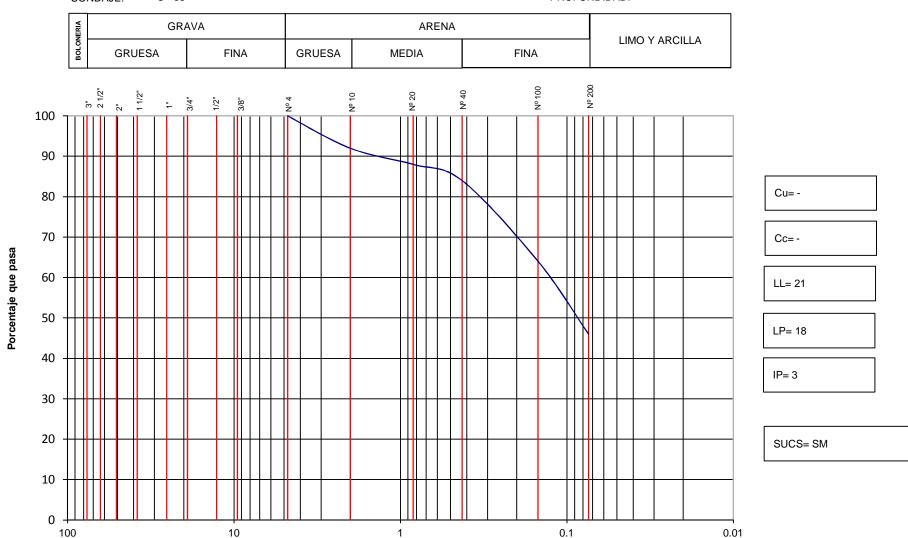


Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 35** PROFUNDIDAD: **5.40 - 5.60 m**



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 36 PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

		50	NDA	JE:		C -	30															FF	KOFU	טאוי	טאטו	•					
		VERIA				C	GRA\	/A									AF	REN.	A							MOV	/ ADC				
		BOLONERIA		GR	UES	A			FIN	IA	(GRUI	ESA		1	MED	DIA				FINA				LI	INO Y	' ARC	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"	.0	7/1	. 3/8"	4 ° N			N° 10		9	, 20 % 20		N° 40		00 7	2		N° 200							
	90 -																	_		_											
	80 -																			_										Cu= -	
ŭ	70 -			_																										Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -						-							<u> </u>																LL= 30]
orcentaje	50 -																													LP= 16]
<u>.</u>	40 -																													IP= 14]
	30 -						\parallel																								
	20 -																													SUCS= CL	
	10 -																														
		00							10)	•					1						(0.1						0.01		

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA CASA CLUB RECREA** PROYECTO:

2.50 - 2.70 m PROFUNDIDAD: SONDAJE: C - 36

		SO	NDA	JE:																					PRC	JFU	ND	IDAL):	2.5	- 2	2.70 111			
		ERIA				G	RAV	A										Α	REN	۱A										V 45					
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FIN	Α			GRU	JESA	`		ME	DIA					FIN	۱A				L	IIVIO	Y AR	KCIL	.LA			
	100 -	ē	2 1/2"		1 1/2"	-	3/4"	1/2"		-3/8-		N° 4			N° 10			N° 20		0.00	240			N° 100			N° 200								
	90 -														+	_	\rightarrow							_											
	80 -			\perp			\parallel		\parallel						+									+					+					Cu= -	
sa	70 -		$\frac{1}{1}$	+					$-\parallel$						+							ackslash							+					Cc=-	
je que pa	60 -		$\frac{1}{1}$	-			#		\parallel						+							\uparrow		1										LL= -	
Porcentaje que pasa	50 -		\parallel																			\	\bigvee	+										LP= NP	
	40 -																						$\uparrow \uparrow$	\downarrow										IP= NP	
	30 -																																		
	10 -																																	SUCS= SM	
	0 -																																		
	1	00							10								1								0.	1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 36** PROFUNDIDAD: **5.80 - 6.00 m**

		50	NDA	JE:		C-	30																				PR	OF	UINI	טוט	AD	•	0.0	,,	0.00	•••					
		BOLONERIA				G	SRA	VA													AR	EΝ	A									MO '	V 10) CII	ΙΛ						
		BOLO		GR	UES	Α			F	INA	١.			GR	UES	SA			M	EDI	Α				FII	NΑ					LI	IVIO	IAP	CIL	_LA						
	100	ē	2 1/2"	"Z	1 1/2"	-		t ò	1/2"	3/8"			4 °N				N° 10			Nº 20			N° 40	!		N° 100			N° 200												
	100 - 90 -																																								
	80 -					\bigvee				\parallel																												Cu=	142.96		
œ	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$			\prod	\bigvee			\parallel					+										+						+					_		Cc=	0.45		
Porcentaje que pasa	60 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$					/	$\frac{1}{\sqrt{1}}$	\parallel					1																					_		LL=	-		
orcentaje	50 -		$\frac{1}{1}$									\downarrow																								_		LP=	NP		
L	40 -						$\frac{1}{1}$			\parallel			\		+	_		_	_																			IP= N	NP		
	30 -																		_																					,	
	20 -									\parallel															1		_											SUC	S= GP-GN	Л	
	10 -																																								
		00			•					10									,	1							().1								0.0	1				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 37** PROFUNDIDAD: **2.70 - 2.90 m**

		SO	NDA	JE: C-3 /																			PRO	JFU	טאו	IDA	D:	-	2.70	- 2.30	,				
		VERIA				C	SRA	VA										Α	REN	IA								1 18 44	0 V	4 D.C					
		BOLONERIA		GR	UES	A			FI	NA		GF	RUE	SA			MEI	DIA				FIN	IA				l	LIIVI	U Y /	ARC	ILLA				
	100 -	ē	2 1/2"	2 "2	1 1/2"	-	3/4"	t 5	1/2"	3/8"		4			N° 10			N° 20		N° 40	2		N° 100			N° 200									
	90 -													_																					
	80 -															_	_						+			-		1						Cu= -	
82	70 -		$\frac{ \cdot }{ \cdot }$										1										+			<u> </u>		1						Cc=-	
e que pas	60 -		$\frac{1}{1}$																															LL= 33	
Porcentaje que pasa	50 -																						\downarrow											LP= 19	
_	40 -																																	IP= 14	
	30 -																																		
	20 -																						\dagger			\parallel								SUCS= SC	
	10 -																																		
		00			•				1	0							1							0.	1						_	0.01	1		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 38 PROFUNDIDAD: 3.40 - 3.60 m

		SO	NDA	JE:																			Pi	KOF	UNI	וטוט	AD:		J. - -U	- 3.00 1			
		ERIA				G	3RA	VA										AR	ENA	4								10.14	400				
		BOLONERIA		GR	UES	A			FI	NA		GF	UES	SA		N	1ED	IA				FINA	ı				LIIV	IO Y	ARC	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"	r 5	1/2"	3/8"	9	7		9	2 2		00 00			N° 40		000	001.52		N° 200								
	90 -																																
	80 -																							\parallel							_	Cu= -	
82	70 -			+																				\parallel							_	Cc=-	
e dne ba	60 -																														_	LL= 57	
Porcentaje que pasa	50 -																														_	LP= 27	
_	40 -		$\frac{1}{1}$																												_	IP= 30	
	30 -																																
	20 -																															SUCS= CH	
	0 -																																
		00							1	0							1							0.1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 38 PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

		SO	NDF	NJE:																					PKC	JFU	טא	IDAL):	7.0	, o	J.00 III	•		
		ERIA				(GR/	AVA											AF	REN	Ą								11.40	\/ A F	2011				
		BOLONERIA		GR	UES	Α			F	FINA	4		GRI	JES	A		N	ИED	ΙA				FIN	Α				L	IIVIO	Y AR	KCIL	_LA			
	100 -	ē	2 1/2"		1 1/2"	-	-	3/4"	1/2"	3/8")	4 °N			Nº 1	2		000	07.2		Nº 40			N° 100			N° 200								
	90 -											\parallel																							
	80 -											#											_	+									_	Cu= -	
82	70 -			+										<u> </u>						<u> </u>			_	+					+				\dashv	Cc= -	
e dne ba	60 -			-								\parallel												+									_	LL= 62	
Porcentaje que pasa	50 -			+								#												+									-	LP= 22	
_	40 -																							+									-	IP= 40	
	30 -																																		
	20 -																																	SUCS= CH	
	0 -																																		
		00								10								1							0.	1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 39 PROFUNDIDAD: 2.40 - 2.60 m

		SO	NDAJE	:	C	- 39															Р	KOF	·UN	טוט	AD:	•	2.40 -	2.00 111		
		VERIA				GR	AVA									AR	ENA	4								10 V	4 D.C.I			
		BOLONERIA	G	RUE	SA			FII	NA	(GRUE	ESA		N	ИED	IA				FINA	١				LIIVI	OY.	ARCI	LLA		
	100 -		2 1/2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"	3/8"	о 4		6 • •	ر 10 10		N° 20			N° 40		0	N-100		N° 200							
	90 -														$\frac{1}{1}$	 														
	80 -																							_					Cu= -	
æ	70 -																	$\frac{1}{1}$				$\frac{1}{1}$		_					Cc=-	
due pas	60 -				+																			+					LL= 28	_]
Porcentaje que pasa	50 -				+													$\frac{\parallel}{\parallel}$					$\frac{\parallel}{\parallel}$	+					LP= 17]
S.	40 -																												IP= 11	_]
	30 -																	$\frac{\parallel}{\parallel}$					$\frac{1}{1}$	+						
	20 -																							+					SUCS= CL	
	10 -																													

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-39 PROFUNDIDAD: 3.20 - 3.40 m

		SO	NDAJE:		C - 39)												PR	OFU	טאו	IDAL):	3.20	- 3.40 m			
		VERIA			GR	AVA							AF	RENA	١							IMO	Y ARC	NI I A			
		BOLONERIA	GF	RUESA	4		FIN	Α		GRU	IESA	MED	DIA			F	INA					IIVIO	YARC	,ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	0/0	200	<u> </u>	2 2		N° 20		N° 40		N°100	3		N° 200							
	90 -														\downarrow												
	80 -																									Cu= -	
_	70 -									_				\prod	\parallel			\				_			-	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -									+				\prod	\parallel							-				LL= 20	
centaje .	50 -		$\frac{\parallel \parallel}{\parallel}$							+				\prod	\parallel		-				$\frac{ }{ }$	+				LP= 15	
Por	40 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$		+				$\frac{1}{1}$	+					\parallel							+				IP= 5	
	30 -		╫╂		+				$\frac{1}{1}$	+				+	+		-					+				0	
	20 -									+				+	+											SUCS= CL-ML	
	10 -													$\frac{1}{1}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$										-		
	0 -	Ш					Щ						Ш														

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-39 PROFUNDIDAD: 4.00 - 4.20 m

		SO	NDA	JE:		С-	39																H	PROF	-UN	וטו	DAD	:	4.0	,u -	4.20 1	11			
		VERIA				(3RA	VA										AF	REN	Ą								MO	Y AR	2011					
		BOLONERIA		GR	UES.	Α			FI	NA		GF	RUE	SA		N	ИED	IA				FINA	4				L	IVIO	1 AK	KUIL	LA.				
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	=	. "7/8	5	1/2"	3/8"		Z 4		9	N° 10		00.00	02 - N		N° 40			N° 100		0000	007 SN									
	90 -																																		
	80 -																															_	Cu= -		
asa	70 -																															-	Cc= -		
Porcentaje que pasa	60 -																															_	LL= 56		
Porcenta	50 -																																LP= 25		
	40 - 30 -																																IP= 31		
	20 -						$\frac{1}{1}$																									_	SUCS= CH	ł	
	10 -			_			$\frac{\parallel}{\parallel}$																									_			
	0 - 1	00							1	0							1							0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

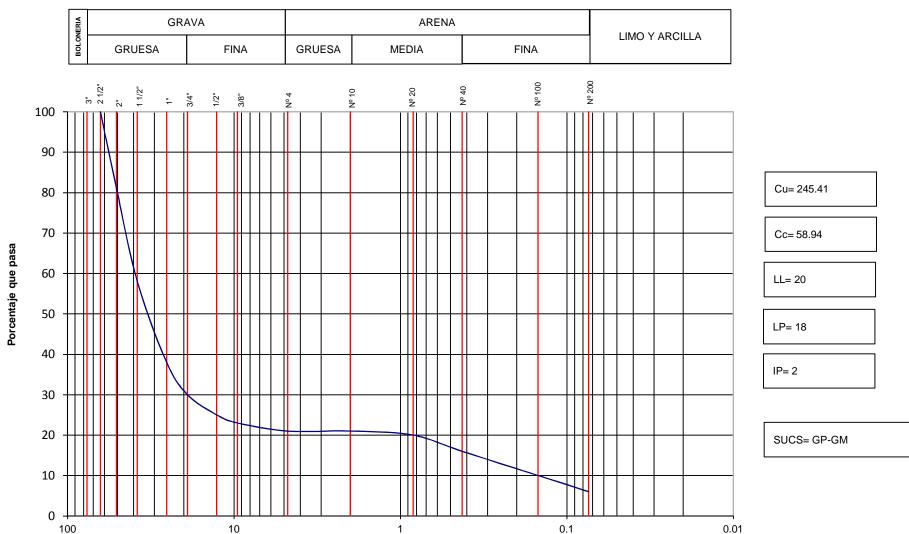
SONDAJE: **C - 39** PROFUNDIDAD: **5.30 - 5.50 m**

		SO	NDA	JE:		C - 3	39																PRO	SFU	JND	IDAL):	5.3	ou -	5.50 m			
		FRIA				G	RAV	4									ARE	ENA										\/ A.F	2011				
		BOLONERIA		GR	JESA	4			FIN	IA	(GRUI	ESA		М	EDI	A				FII	NA				L	JIVIO	Y AF	KCIL	LA			
	100	;	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	į,		8 N 4 %			Š 10		N° 20			N° 40			N° 100			■ N° 200						1		
	90	\prod						\perp																1									
	80	\prod						_											-	_		_										Cu= -	
sa	70 ·	\prod	$\frac{1}{1}$	-			\parallel	\dashv	$\frac{\parallel}{\parallel}$										\parallel	-	+	+			╬							Cc=-	
Porcentaje que pasa	60																															LL= 62	
Porcenta	50																															LP= 21	
	40																					\dagger										IP= 41	
	30 -																																
	10																															SUCS= CH	
	0 -																																
	1	00							10							1							0.	.1						0.0	01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C-39 PROFUNDIDAD: 6.10 - 6.30 m



Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 40 PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.20 m

		SOI	NDAJ	E:		C - 4	ŧU																PRO	FUI	וטמ	IDAL):	2.00	, - 2.2	20 III				
		VERIA				G	RAV	A									AR	ENA	4								11.40	V AD(211.7	^				
		BOLONERIA		GRL	JESA	4			FIN	Α	G	RUE	ESA		M	1ED	IA				FINA	Ą				L	IMO	Y AR(JILL	4				
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	1.	3/4"	1/2"	"0,0	3/8"	4 ° N			N° 10		N° 20	<u> </u>		N° 40			N°100			N° 200									
	90 -																																	
	80 -						\parallel																									Cu= -		
m.	70 -		\prod				\parallel												$\frac{1}{1}$					H								Cc=-		
Porcentaje que pasa	60 -		\parallel				-															<u> </u>	\downarrow									LL= 2	1	
rcentaje	50 -		╫				\parallel																								_	LP= 2	0	
8	40 -		╫				+									+			$\frac{\parallel}{\parallel}$					H			-				_	IP= 1		
	30 -		\prod																$\frac{\parallel}{\parallel}$												_			
	20 -		\prod				#										\parallel		\parallel					$\frac{\square}{\square}$								SUCS	S= ML	
	10 -		\parallel				\parallel																								-			

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: C - 40 PROFUNDIDAD: 3.60 - 3.80 m

		SO	NDA	IE:	(C - 4	0																PI	ROF	UN	DID	AD:	,	3.00	- 3.00 1	n			
		FRIA				GF	RAVA											AR	ENA	4								10.14	400					
		BOLONERIA		GRL	JESA	١		ı	FINA	4		(RUE	ESA		N	1ED	IA				FINA	١				LIIV	IO Y	ARC	ILLA				
	100 -	;	2 1/2"	"2	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8") 	1	, S			N° 10		Nº 20	2	1 1	N° 40		700	00152		N° 200		1 1			ı				
	90 -																			\parallel											_			
	80 -																			$\frac{\parallel}{\parallel}$											_		Cu= -	
Sa	70 -																			+											_		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -							+												\parallel											_		LL= 62	
Porcenta	50 -																																LP= 24	
	40 -																																IP= 38	
	30 -																															Г	01100 011	
	10																																SUCS= CH	
	0 -																																	
	1	00							10								1							0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 40** PROFUNDIDAD: **4.90 - 5.10 m**

		30	NDAJ	∟.		0																		•		011	1011	טאט	•		-					
		BOLONERIA				G	RAV	A									P	RE	NA										INAC	Y AF	2011					
		BOLO		GRU	ESA	١			FI	NΑ		GI	RUE	SA		ME	DIA					F	INA					L	IIVIO	YAF	KUIL	_LA				
	100 -	ō	2 1/2"	5".	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	7.1	3/8"	9	† 2			N° 10		N° 20			N° 40			Nº 100	2		N° 200	2									
	90 -																																			
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$			+									-						+					$\frac{\parallel}{\parallel}$							_		Cu= -	
asa	70 -					+	\parallel																										\dashv		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -						\parallel																										\dashv		LL= 47	
Porcent	50 - 40 -																																		LP= 22	
	30 -																																		IP= 25	
	20 -					\downarrow							1		L											\parallel							_	ſ	SUCS= CL	
	10 -					+							+																				_	L		
	0 -	 00	<u> </u>						10	<u>Ш</u>						1	<u> </u>								0.1					<u> </u>			0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 40** PROFUNDIDAD: **5.40 - 5.60 m**

		301	NDAJ	⊏.		C - 4	ю																Г	KOI	Ui	וטו	DAD	٠.	•					
		BOLONERIA				GI	RAV.	A									ARE	ENA										IMO Y	Y AR	CILL	^	7		
		BOLO		GRU	IESA				FIN	ΙA		GRI	JESA	Α	ME	EDIA	A				ı	FINA	١.					IIVIO	I AK	CILL	-A			
	100 -	ē	2 1/2"	5".	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	Į.	3/8"	N° 4			N° 10		N° 20			N° 40				N°100		000001	N° 200								
	90 -																				_													
	80 -						\parallel							_		\parallel				1								_					Cu= -	
rg.	70 -						\parallel		-					+		$\frac{\parallel}{\parallel}$				+								-					Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -						\parallel		-					+		\parallel				+								+					LL= 28	
orcentaje	50 -						+							+		\parallel				+													LP= 18	
<u>a.</u>	40 -						\parallel							+																			IP= 10	
	30 -						\parallel									\parallel																		·
	20 -						\parallel																										SUCS= CL	
	10 -																																	
		00	•		•	•		·	10)					1									0.1						•	(0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 41** PROFUNDIDAD: **2.50 - 2.70 m**

		SO	NDA	JE:		C - 4	1 1														۲	PROF	-UN	IIUN	DAD	:	2.50	J - Z	.70 m			
		VERIA				G	RAVA	4								Α	REN	IA								MON	Y AR	<u> </u>	^]		
		BOLONERIA		GR	JESA	4			FIN	Α		GRU	ESA		ME	DIA				FINA	4				LI	IVIO	Y AK	CILL	-A			
		į	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	<u>-</u>	3/4"	1/2"	 0/C	0/0	N° 4			N° 10		N° 20		N° 40	? :		N° 100		N° 200	200								
	100 -										Ī						+															
	90 -																														Cu= -	
	80 -																															
pasa	70 -																														Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -																														LL= 26	
Porcent	50 -																														LP= 14	
	40 -																														IP= 12	
	30 -																															
	20 -																						\parallel								SUCS= CL	
	10 -								\parallel		\parallel							$\dagger \dagger$					\parallel									
	0 - 1	00	Ш						10			1	1		1	Ш		11	<u> </u>	1	<u> </u>	0.1	Ш		1_	1	1		(0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 41** PROFUNDIDAD: **4.70 - 4.90 m**

		50	יטאו	AJE:		`	C - 4	• •																					FIN	·OF	UIN	ווטו	JAL	,. 									
		BOLONERIA					GI	RAV	Ά												AF	REN	ΙΑ											11.40	\/ A	DCI	ILLA						
		BOLO		G	RUE	ESA				FI	NA				GR	UES	SA		M	ED	IA						FIN	IA					_	IIVIO	1 /-	KCI	ILLA						
			3" 2 1/2"	5	1/2"	!		.4	Ę	7	8/			. 4				N° 10		00 oN	3		No 40	0				N° 100			N° 200												
	100 -) 	., ., 	7	Ī	· 	Ť	m m		=	<u>~</u>		Τ	Ż	Τ	Τ		ž		z	: 	+		<u>-</u>				$\frac{2}{1}$		П		Τ		T									
	90 -		Щ		\parallel		+						1			1								\downarrow				_			\prod							_					
	80 -	Ш	Ш																						\bigvee															Cu= -			
																										\																	
asa	70 -		Ш		1																					\setminus		Ť			\parallel	1								Cc=-			
Porcentaje que pasa	60 -	H	\mathbb{H}	+	+	+	+						+			+							H				$ar{}$	+		\parallel	╫	+						\dashv		LL= 20	1		
entaje	50 -		Щ		$\downarrow \downarrow$								1										\prod				\Box	\downarrow		\prod	Щ	4											
Porce	40																												\											LP= 18	!		
	40 -																												/											IP= 2			
	30 -		$\ \cdot\ $	${\dagger}$	\parallel		+					H	+	+		+							H					+		\downarrow	\parallel	1						\dashv					
	20 -		Щ		\parallel	+	+						+		-	1							\prod					+			\prod	1						-		SUCS:	= SM		٦
	10 -		Ш																																								J
	0 - 1	00	Ш		Щ					1	<u>П</u>			Ц_	1					<u> Ш</u> 1			1	1			1		C		<u> </u>		- 1		ı		<u> </u>	0.0)1				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 41 PROFUNDIDAD: 6.80 - 7.00 m

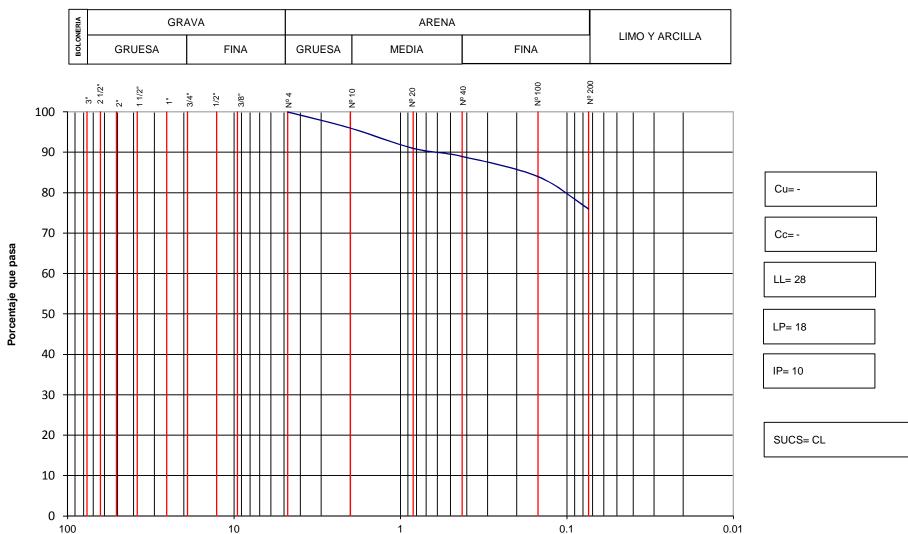
		50	NDF	\JE:			C -	41																				FKC		JINL	ייטוי	۱D.											
		BOLONERIA					G	R/	VΑ												AF	REN	IA									LIN	10 V	' AR	CII	ΙΔ							
		ВОГО		G	RUI	ES/	A				FIN	lΑ			GRI	JES	SA		M	IED	IA				F	FINA	٨					LIIV	10 1	AIX	CIL	LA							
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/0"	7/1 -	-1-		3/4	1/2"		3/8"		N°4				N° 10		Nº 20	07		07	7 0 7			N° 100			N° 200													
	90 -			\setminus																																							
	80 -			_	$\left\ \cdot \right\ $								+									1							$\frac{1}{1}$						1				Cu=	181.74	1		
g.	70 -			+	$\frac{1}{2}$		+			-			<u> </u>									+								 -					+				Cc=	0.14			
Porcentaje que pasa	60 -			+		$\frac{1}{2}$	1	1		+			+									+							$\frac{1}{1}$	\parallel					+		_		LL=	-]	
orcentaje	50 -			+			$\frac{1}{1}$		_	+			+									+							$\frac{1}{1}$	\parallel					+				LP=	NP			
L.	40 -			+					_				+									+													+				IP= N	NP			
	30 -			\dagger			+	+														+								\parallel					\dagger							•	
	20 -																																						SUC	S= GF	-GM		
	10 -																											/															
		00									10)								1								0.	1								0.0	1					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 42 PROFUNDIDAD: 3.20 - 3.40 m



Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 42** PROFUNDIDAD: **4.10 - 4.30 m**

		301	NDAJI	=-	•	, - 42	•												FF	(0)	OIVL	אטוע	۱۵.						
		VERIA				GR	AVA							Α	REN	IA								> \/ ^ F	2011				
		BOLONERIA		GRU	ESA			FIN	NΑ	GF	RUES	SA	ME	DIA				FINA					LIIVIC	YAF	KUIL	LA.			
			"2/1	Ę	.7			=		4				20		N° 40		04	3		N° 200						_		
	100 -	; 	, , 	, '	<u>-</u> 	<u></u>	3/4"	1/2	% 	ž I T	_	Š 10		№ 20	 	ž		2	Ž		ž III				Т		7		
	90 -		Ш																		Ш								
																												Cu= -	
	80 -		\parallel									1								$\downarrow \uparrow$	\parallel							Cu= -	
æ	70 -		╫	Н		H						\dashv		╫	\perp	H				+	₩	+			+		-	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																										_		
aje qu																												LL= 23	
orcent	50 -		\parallel	Ш		T						\top				\dagger					\parallel				1		1	LP= 17	
ď	40 -	$\frac{1}{1}$	╫	\blacksquare		+						\dashv		╫		\parallel				+			_		+		-		
	30 -	Ш																										IP= 6	
	30																												
	20 -	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +	╫	$\ \cdot\ $		+		+				\dashv		╫		H				\parallel	╫	+			\dashv		-	SUCS= CL-ML	
	10 -	\prod	-	Ш		\square		\sqcup				4								\bot					4		-		
	0																												

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-42 PROFUNDIDAD: 5.10 - 5.30 m

			IDAJE			; - 42	-															•		٠.٠	ر ال	AD:			5.30 III			
		VERIA				GR	AVA										AR	RENA	Α .							1 184	0 V /	NDCI				
		BOLONERIA	(GRU	ESA			FI	INA			GRU	ESA		N	MED	IA				FINA	١				LIIVI	OYA	ARCI	LLA			
1	T 00	Ēr.	2 1/2"	, ,	7/1 -	-	3/4"	1/2"	3/8"		8 ° N			N° 10		000	N N		N° 40			N° 100		N° 200								
	90 -																			_												
	80 -									\coprod										_			\parallel								Cu= -	
	70 -									$\frac{1}{1}$													\bigvee							-	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 +			-	+			+		+						\parallel							$\frac{\parallel}{\parallel}$							_	LL= 21	
rcentaje	50 -				+			-		$\frac{1}{1}$						+			\parallel					\parallel						-	LP= 16	
8	40									$\frac{\parallel}{\parallel}$						+														_	IP= 5	
	30									+													$\frac{\parallel}{\parallel}$	\parallel						_		
	20 -									+									\parallel				$\frac{1}{1}$	\parallel						_	SUCS= CL-ML	
	10 +																		\parallel					╫						_		

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 43** PROFUNDIDAD: **1.90 - 2.10 m**

		30	NDF	JE:		C-	43																		\UF	UIVI	טוט	AD.							
		BOLONERIA				C	GRA	VA										ARI	ENA									1 18	40 V	ABC	ILLA				
		BOLO		GR	UES	Α			FII	NA		GR	UES	SA		М	EDI.	A				F	FINA	١.				LII	VIO 1	ARC	ILLA				
	400	į	3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	=	- "7/6	4,0	1/2"	3/8"	VION	t 2		N. 10	2		N° 20			N° 40			000	001.00		N° 200									
	90 -														_	_		_																	
	80 -																			\downarrow	\downarrow													Cu= -	
æ	70 -											_								\parallel	$\frac{1}{1}$	\												Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -																			-														LL= 21	
rcentaje	50 -						$-\parallel$					+								\parallel					$\frac{\parallel}{\parallel}$		+							LP= 15	
8	40 -																																	IP= 6	
	30 -																			\parallel													L		
	20 -			-			\parallel													\parallel											-			SUCS= SC-SM	
	10 -					H	$\frac{\parallel}{\parallel}$													#															
	0 - 1	00	Ш		<u> </u>				1	<u>Ш</u> 0	Щ						 1							<u> </u>	0.1	<u> </u>		1				0.01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 43 PROFUNDIDAD: 4.40 - 4.60 m

		SC	NDA	JE:		С	- 43	3																	F	PRC)FU	IND	DIDA	AD:		4.40	- 4.	60 III			
		VERIA					GR	AVA										Α	REN	۱A											O 1/	400	NII I	^			
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FIN	Α		GR	UES	SA		ME	DIA					F	INA	L.					LIM	ΟY	ARC	ILL	A			
	100 -		3" 2 1/2"	5"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		0/0	8 ° N			9) - Z		N° 20		0 7	2			000	001.5			N° 200									
	90 -																																				
	80 -												-	+							\backslash															Cu= -	
sa	70 -												+	+							\ -	ackslash					$\frac{\parallel}{\parallel}$	-								Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -													+								\dashv					\parallel									LL= 20	
Porcenta	50 -													+									\forall	\												LP= 19	
	40 - 30 -																																			IP= 1	
	20 -																																		Γ	SUCS= SM	
	10 -																																		L	SUCS= SIVI	
	0 -																																				

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 43** PROFUNDIDAD: **4.70 - 4.90 m**

		30	NDA	JE:		C	- 43	,																	-	- NC) - 0	טאו	IDA	υ.		•							
		BOLONERIA					GR	AVA											AF	REN	Α									1 11/4	0 V	ARC	NI 1	٨					
		BOLO		GR	UES	A				FIN	۱A		G	RUE	ESA		М	ED	IA				F	FINA	١					LIIVI	0 1	ANC	/ILL/	٦,					
	100	ē	3 2 1/2"	2	1 1/2"	ţ	<u>-</u>	3/4"	1/2"		3/8"	9	5			N° 10		N° 20	2		No 40	2		00	N°100			N° 200											
	90 -																		\setminus																				
	80 -								_											\bigvee															_		Cu= 4.73		
g	70 -																			-	\bigvee														-		Cc= 1.27		
Porcentaje que pasa	60 -			-					+													\setminus													-		LL= -		
Porcentaj	50 -																																		_		LP= NP		
	40 -																						\bigvee												-		IP= NP		
	30 -																																			Г			
	10 -																																				SUCS= SI	P-SM	
	0 -																																						
		00								10)							1								0.	1							(0.01				

Abertura de la Malla (mm)



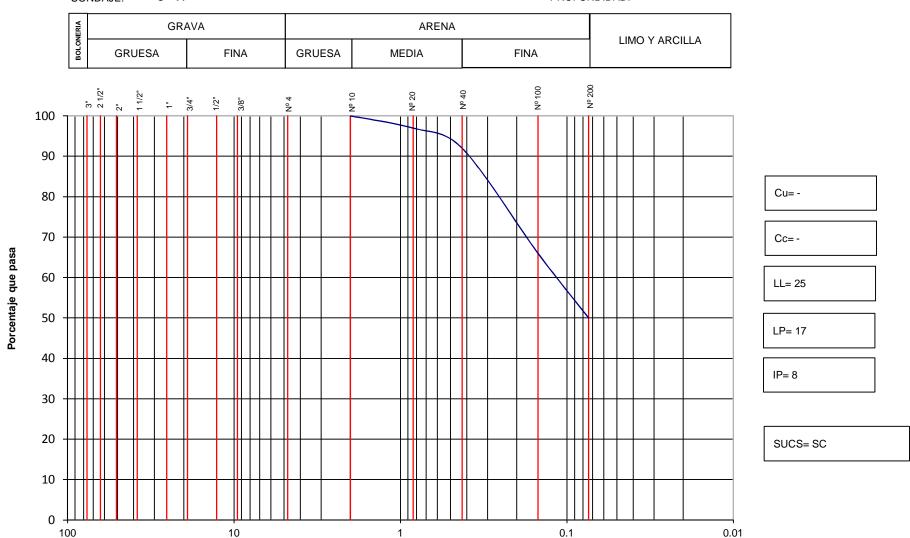
SONDAJE: **C - 44** PROFUNDIDAD: **1.90 - 2.10 m**

		SO	NDA	JE:		C - 4	4															PR	OFU	טאנ	IDAL):	1.90	1 - 2.10	' 111		
		VERIA				GF	RAVA									AF	RENA	١								IMO	V AD(CILLA			
		BOLONERIA		GRL	JESA	١		F	INA	L		GRI	JESA		MED	DΙΑ				F	INA					IIVIO	I AK	JILLA			
			.[2]											0		0		9			00			N° 200							
	100 -	; 	111 2 2	5	 - - - -	+	3/4"	1/2"	3/8"		<u>}</u>	<u>z</u>	1	Nº 10		00 2 11 - ↓		N 04 40		1	N° 100			ž			1	1			
	90 -																		\perp		\leq	_	Ш								
	80 -																													Cu= -	
																															_ ¬
oasa	70 -																				7									Cc= -	
je que j	60 -														\parallel		\dagger				1									LL= 39	
Porcentaje que pasa	50 -																												-	LP= 23	
_	40 -					+	-														\dashv					+				IP= 16	_]
	30 -																+											+	-		
	20 -					+	-										+				\dashv					-		1	-	SUCS= CL	
	10 -					+	-		$\frac{\parallel}{\parallel}$				-		\parallel		+	-			\dashv			\parallel		-		+	_		u u
	0 -																						Ш								
	1	00							10						1							U).1						0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 44 PROFUNDIDAD: 3.60 - 3.80 m

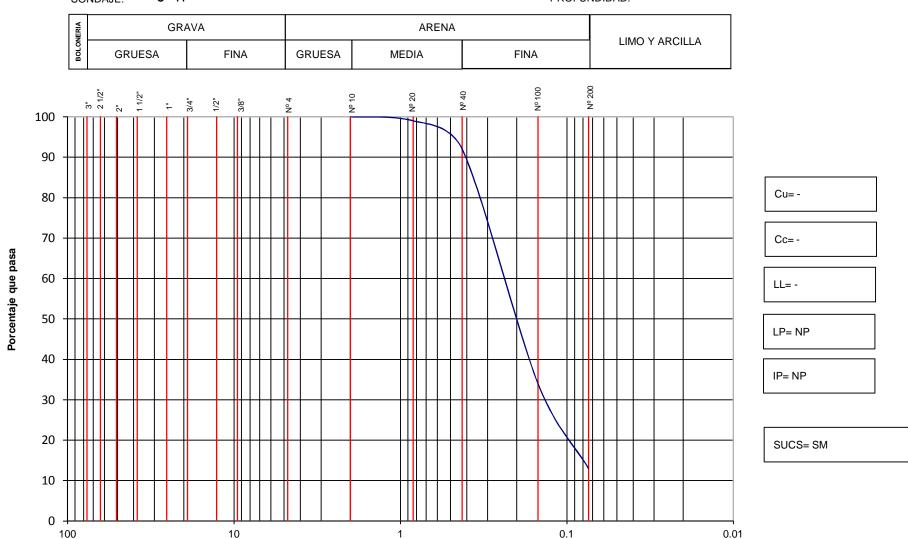


Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 44** PROFUNDIDAD: **4.50 - 4.70 m**



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 44** PROFUNDIDAD: **5.00 - 5.20 m**

		SO	NDA	JE:		C - 4	14														Ы	ROF	UNI	טוט	AD:		5.00	- 5.20	111			
		VERIA				G	RAVA	4								Α	REN	Α							1.18	10 V	ARC					
		BOLONERIA		GRU	JESA	A			FIN	Α		GRU	IESA		ME	DIA				FINA	١.				LIIV	/IO Y	ARC	ILLA				
	100 -	Ī	2 1/2"	2	1 1/2"	1.	3/4"	1/2"	Š	- 3/8-	4 °S			N° 10		N° 20		N° 40		9	N°100		N° 200									
	90 -																															
	80 -													+			+							1							Cu= -	
asa	70 -			+										+																	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -													+																	LL= 47	
Porcenta	50 -																														LP= 22	
	40 - 30 -																														IP= 25	
	20 -																+													Γ	SUCS= CL	
	10 -			\perp										+																L		
	0 - 1	00							10						1							0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-45 PROFUNDIDAD: 4.10 - 4.30 m

		SO	NDA.	JE:		C -	45															Р	ROF	-UN	NDII	DAL):	4.1	10 -	4.30	III			
		VERIA				G	RAV	Ά									AR	ENA									IMO	Y AF	2011	1.4				
		BOLONERIA		GRI	JESA	Д			FIN	۱A		GRI	JES	A	М	EDI.	Α				FINA	١.				L	IIVIO	Y AF	KUII	_LA				
	100 -	į	2 1/2"	.2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	1	3/8"	4 °N			N° 10		N° 20			N° 40		9	N° 100		N° 200	2007									
	90 -																						$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$										
	80 -										\parallel													\parallel									Cu= -	
8	70 -						\parallel					<u> </u>												$\frac{\parallel}{\parallel}$									Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -										-																						LL= 43	
Porcentaj	50 -						\parallel																\parallel										LP= 23	
	40 -						\parallel																										IP= 20	
	30 -																															Γ		
	10 -																															L	SUCS= CL	
	0 -																																	
		00							10)					•	1							0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 46 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SOI	NDA	JE:		C - 4	46														ы	KOF	UNI	יטוט	AD:	•		3.20 1			
		IERIA				G	RAV	A								AF	REN	A													
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FIN	Α		GRU	ESA		ME	DIA				FINA	١				LIM	IO Y A	ARCI	LLA			
	100 -	ē	2 1/2"	5"	1 1/2"	-1	3/4"	1/2"		3/8	N°4			N° 10		N° 20		N° 40		200	00 L 2		N° 200								
	90 -															+	_		_												
	80 -		\prod	_			\parallel		$\frac{\parallel}{\parallel}$													\bigvee								Cu= -	
œ	70 -		\prod	\perp			\parallel		\parallel					\perp		\parallel														Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -		\prod	+					$-\parallel$		+			-		\parallel														LL= 36	
rcentaje	50 -		\prod	\perp			-		$-\parallel$					_		\parallel	+													LP= 23	
Po	40 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	+			\parallel		-		-			+			-							-						IP= 13	
	30 -		\prod	\perp			\parallel		\parallel		\parallel			\perp		\parallel														11 – 13	
	20 -		$\frac{1}{1}$	+					$-\parallel$					+																SUCS= CL	
	10 -		$\frac{1}{1}$	<u> </u>					\parallel																						
	0 - 1	 00	Ш						10						1							0.1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 46 PROFUNDIDAD: 5.80 - 6.00 m

		SON	NDA.	JE:		C - 4	40																	FI	TOF	UIN	טוט	AD.		0.00	0.0				
		VERIA				G	RA۱	/A										ARI	ENA										10 V	400	SII 1 4				
		BOLONERIA		GRI	JES/	A			FII	NΑ			GRI	UES	iA	M	EDI	A				F	FINA					LIIV	IO Y	ARC	,ILL <i>F</i>	4			
	100 -		2 1/2"	2"	1 1/2"	<u>_</u>	3/4"	.07	7/1	3/8"		8 °N			№ 10		N° 20			N° 40			No.	2		N° 200							_		
	90 -																																		
	80 -			\bigvee			\parallel																			\parallel	1				_		-	Cu= 108.97	
ë	70 -						#								+										$\frac{\parallel}{\parallel}$		1				_		_	Cc= 0.53	
Porcentaje que pasa	60 -			+			\parallel								+										$\frac{\parallel}{\parallel}$	\parallel	+				<u> </u>		_	LL= -	
orcentaje	50 -						$\frac{1}{2}$																			╢	+							LP= -	
ъ.	40 -						\parallel				\downarrow	\downarrow														╫	+						_	IP= -	
	30 -						\dagger								\uparrow	_	+	\								\parallel	\dagger								
	20 -																			$ \uparrow$	\downarrow					\parallel								SUCS= GP	
	10 -																								$\frac{1}{1}$										
		00							10	0						,	1								0.1							0.	.01		

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 47 PROFUNDIDAD: 2.60 - 2.80 m

		SO	NDAJE	≣:	(C - 47	7														Р	ROF	·UN	טוט	AD:		2.00 ·	· 2.60 III			
		VERIA				GR	AVA									AF	REN	Α								10.1/	4 D.C.I				
		BOLONERIA	(GRU	ESA			FI	INA		GRU	JESA		ı	MED	DIA				FINA	١.				LIIV	io y	ARC	ILLA			
	100 -	Ī	2 1/2"	7 7 7 7 7 1 7 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7	7/1 -	-	3/4"	1/2"	3/8"	4 ° N			N° 10		9	N° 20		N° 40		9	N° 100		N° 200								
	90 -																														
	80 -																												-	Cu= -	
ā	70 -																												-	Cc=-	
due pas	60 -				+	-			$\parallel \parallel$	$\frac{1}{1}$			+									\parallel		+					-	LL= 42	
Porcentaje que pasa	50 -				+				\parallel				-																-	LP= 22	
ď	40 -																												-	IP= 20	
	30 -												+																-		
	20 -									\parallel													\parallel						-	SUCS= CL	
	10 -																														

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: **C - 47** PROFUNDIDAD: **4.00 - 4.20 m**

		50	NDA	AJE:		,	C - 4	47																				F	'KU	ŀΓU	טא	IDA	ID:		7.00	7.2	.0 111					
		VERIA					G	RA	VA												AF	REN	ΙA										1 184	0 V	ARC	NII I A						
		BOLONERIA		G	RUE	ESA					FIN	Α			GF	RUE	SA		М	IED	ΙA					F	FINA	١.					LIIVI	Οĭ	ARC	/ILL/	•					
	100 -		2 1/2"	5	11/2"	!	-1-	3/4"	r S	1/2"	900	8/8		No A	:			N° 10		0000	0 2		No 40	04	_			00 PZ			N° 200											
	90 -							$\frac{\parallel}{\parallel}$																																		
	80 -									+				\parallel																\parallel								-	Cu=	-		
	70 -				\downarrow	4	\downarrow	\parallel		\downarrow				\parallel											_					\parallel								-	Cc=	-		
Porcentaje que pasa	60 -				\downarrow	1	+	\parallel		1				\parallel											-				\bigvee	\parallel								-	LL=	23]]	
entaje q	50 -									\downarrow				\parallel																\bigvee								_]]	
Porc	40 -																																						LP=	22]	
	30 -																																						IP= 1	l		
	20 -																																									\neg
																																							SUC	S= SM		
	10 -						T			T																				Ħ												
	0 - 10	00 	Ш								10		1 1							 1	Ш			1			<u> </u>	<u> </u>	0.1	1	ш	ш				1	0	- .01				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 48 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SO	NDA	JE:		C - 4	48															PK	OFU	JINL	וטונ	AD:		3.00	3.20 11			
		IERIA				G	RAV	'A								Α	REI	NA									O 1/	400				
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FIN	IA	(GRU	ESA		ME	DIA				FII	NA					LIIVI	ΟY	ARC	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	7		4 °N			N° 10		N° 20		5	N 40		N° 100			N° 200								
	90 -																															
	80 -													_						\downarrow	4										Cu= -	
sa	70 -			-										+						+	\bigvee			#							Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -																					_	\bigvee								LL= 23	
Porcenta	50 -																						\prod								LP= 22	
	40 -																														IP= 1	
	20 -																				\prod									Γ	SUCS= SM	
	10 -													\perp																L	3003= 3IVI	
	0 -																															

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1

10

100



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 49** PROFUNDIDAD: **2.00 - 2.20 m**

		30	NDA	JE:		C - 2	+9															FIX	OFU	טאונ	אטוי	υ.		•				
		BOLONERIA				G	RAVA	4									AR	ENA	4							LIMO	V AD					
		BOLO		GR	UESA	4			FINA	A	0	SRUE	ESA		N	ИED	IA				FINA					LIIVIO	YAK	CIL	.LA			
	100 -	Ī	2 1/2"	2,	1 1/2"	1.	3/4"	1/2"	3/8"	2	4 ° N			N° 10		00.00			N° 40		N°100	3		N° 200								
	90 -																															
	80 -																		\parallel					\parallel		+					Cu= -	
sa	70 -																		\parallel					\parallel		+		+			Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			+															\parallel												LL= 40	
Porcenta	50 -																		\parallel					\parallel							LP= 22	
	40 -																														IP= 18	
	30 -																															\neg
	10 -																														SUCS= CL	
	0 -																															
	1	00							10							1						0).1						0.0	1		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 49 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SO	ND	AJE	:		C.	- 45	,																					PK	JFC	טאנ	אטוי	AD:		3.00	<i>,</i> - 3	.20 111							
		ERIA						GR	AVA	4												AF	REN	ΙA											10.	(A D.	OII 1	^							
		BOLONERIA		G	RU	ES	A				FII	NA		(GRU	JES	SA			ME	ED	IA					I	FINA	Ą					LIIV	io y	AR(CILL	_A							
	100 -		3"	! !		1 1/2"	Ę	-	3/4"	1/2"	ı E	3/8"		N°4			9	N° 10			Nº 20	3		No AO	2				N° 100			N° 200													
	90 -																		_		\downarrow		$\frac{1}{2}$																						
	80 -																						_		\setminus	\downarrow															Cu	= -			
ű	70 -																									$\frac{1}{1}$	+					\parallel					1				Cc:	= -			
Porcentaje que pasa	60 -															<u> </u>							<u> </u>				_					-							_		LL=				
orcentaje	50 -															+							+						\setminus			\parallel					+				LP=	= NP			
L	40 -															-																									IP=	NP			
	30 -			$\ $												+															\bigvee									Γ					\neg
	20 -																																							Ĺ	SU	CS= S	M		
	0 -																																												
		00									10	0								1	ĺ									0.	.1								0.01						

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 49** PROFUNDIDAD: **5.40 - 5.60 m**

		00.	10,10			-																															
		NERIA				(GR/	AVA											AR	ENA	4								IMO	Y AR	o C II	ΙΛ					
		BOLONERIA		GRI	JES	Α			F	FINA	٨			GRL	JES/	۸	M	IEDI	IA				FINA	Ą				L	IIVIO	I AN	COIL	.LA					
	100	-	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	- 3	3/4"	1/2"	3/8"			N°4			Nº 10		N° 20	}		N° 40			N° 100		000	00 × × × × × × × × × × × × × × × × × ×										
	90		\bigvee																																		
	80		\prod							\parallel		-																							Cu= 89.7	3	
g	70 ·			\setminus			<u> </u>			$\frac{\parallel}{\parallel}$		+	\parallel			-																			Cc= 5.55		
Porcentaje que pasa	60			_\			1			$\frac{\parallel}{\parallel}$		+	\parallel																						LL= -		
Porcentaj	50					N				\parallel																									LP= -		
	40									\parallel																									IP= -		
	30 -																																	[
	10															1			\																SUCS= G	P	
	0 -																					<u>\</u>	_	_													
	1	00								10								1							0.1								0.01				

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 50** PROFUNDIDAD: **1.90 - 2.10 m**

		30	NDA	JE.		C -	50																1 1	<i>3</i> 1 0	טאוי	IDAL	J.				-		
		BOLONERIA				G	SRA	VA									Α	REI	NA								IMO	V 1	DCII	ΙΙΛ			
		BOLO		GRI	JESA	Д			F	INA		G	RUI	ESA		ME	DIA				FIN	ΙA					LIIVIO	TA	KCII	LLA			
	100 -	Ī	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	r S	. 1/2"	3/8"		۷° ک			N° 10		. N° 20		0 2	N. 40		N° 100			N° 200								
	90 -																																
	80 -			_											\perp							+			-		+					Cu= -	
sa	70 -			<u> </u>					<u> </u> -	\parallel					<u> </u>							+			+		+					Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -								-	╫					+							+			╫		+					LL= 33	
Porcenta	50 -																															LP= 21	
	40 -									\parallel												†			T							IP= 12	
	30 -																															SHOO OI	
	10 -									\parallel																						SUCS= CL	
	0 -	00								10						1							0.	1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 50 PROFUNDIDAD: 3.40 - 3.60 m

		SO	NDA	IE:	1	C - 5	0															Р	ROF	-UN	NDI	DAD	:	3.40	- 3.60 m		
		ERIA				GF	RAVA	4									AR	ENA	ı									/ ADC			
		BOLONERIA		GRU	JESA	4			FIN	Ą	G	RUE	ESA		М	EDI	A				FINA	١				L	MO \	ARC	ILLA		
	100 -	į	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"	9	٥ 4			N° 10		N° 20			N° 40			N 100		N° 200	007						
	90 -																														
	80 -																			_										Cu= -	
ø	70 -							4										\prod	$\frac{\parallel}{\parallel}$			_								Cc=-	
dne pas	60 -						-	_															\bigvee	-						LL= 22	
Porcentaje que pasa	50 -																						\dashv	\parallel						LP= 21	
ď	40 -						\parallel	+										\prod	$\frac{\parallel}{\parallel}$					$\frac{1}{2}$						IP= 1	
	30 -																		\parallel					\parallel							
	20 -																		\parallel					\parallel						SUCS= SM	
	10 -																														

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: **C - 51** PROFUNDIDAD: **2.10 - 2.30 m**

		50	NDA	JE:			- 51																			FK	OFC	JINL	יטונ	٦D.								
		BOLONERIA					GR	AVA											ARI	ENA	١ .									1 11	40 V	′ AR(ι Δ				
		BOLO		GR	UES	A				FIN	۱A		G	RUE	SA		ME	ΞDΙ	Ą					FIN	NΑ					LIIV	viO i	AN	CILI	LA				
		ē	3 2 1/2"	2	1 1/2"	ţ	-	3/4"	1/2"		3/8"		τ Σ			Nº 10		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200										
	90 -																																					
	80 -																					\setminus															Cu= -	
_	70 -															_							_	1	1										_		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			_																			\downarrow	<u> </u>	1										_		LL= -	
rcentaje	50 -								+										-		$\frac{\parallel}{\parallel}$			\bigvee	+			\parallel							\dashv	[LP= NP	
8	40 -								+															\downarrow	1			\parallel							_		IP= NP	
	30 -								+															<u> </u>	\downarrow	_		\parallel							-	L		
	20 -			+					1							+					\parallel				+	_		\parallel							-		SUCS= SM	
	10 -																																					
	0 - 1	00 † 1 1			11			<u> </u>		10)						1			1 1						0	.1	<u> </u>		<u> </u>		1			0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 51** PROFUNDIDAD: **4.10 - 4.30 m**

		301	NDA	JE.		U	J 1														'	IVOI	01	ווטוי	DAD	•						
		BOLONERIA				G	RAV	'A								Α	REN	NΑ								MO V	/ ARG	>11 1 <i>1</i>				
		BOLO		GRU	JESA	A			FIN	۱A		GRU	JESA		ME	DIA				FINA	4				LI	IVIO	ARC	JILLF	`			
	100 -	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	7	3/8"	8°N			N° 10		. Nº 20		OV AO	2		N° 100		OOC OIN	007 ₂ N								
	90 -																															
	80 -										\parallel			+																	Cu= -	
sa	70 -										$\frac{\parallel}{\parallel}$			+																	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -										\parallel																				LL= 51	
Porcenta	50 -																														LP= 25	
	40 -										#																				IP= 26	
	30 -																														CHOC CH	
	10 -										\parallel																				SUCS= CH	
	0 - 10	00							10	 					1							0.1							0.0	01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 51** PROFUNDIDAD: **5.30 - 5.50 m**

	_	OINL					<i>,</i> - ,																							1 1														
	AE NE	BOLONERIA					G	RA	VA													Д	RE	NA										IMC	· ∨ /	٩RC	NI I	۸						
	200	BOLO	(GRI	JE	SA				ı	FIN	Α		G	RU	JES	A			N	ИΕΙ	DIA					F	INA	١.				_	IIVIC	, , ,	1110	/ILL							
100		ٿ ا	2 1/2"		1 1/2"		-	3/4"		1/2"		0/0	2	†				N° 10				N° 20			Nº 40			000	N° 100			N° 200												
90		\prod																																										
80	+															L									$\frac{\parallel}{\parallel}$									_							Cu= 103	.63		
70	$\frac{1}{1}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$				1	1									<u> </u>									$\frac{\parallel}{\parallel}$									<u> </u>	1						Cc= 4.05	<u> </u>		
60 50	#								$\overline{\ }$							_																								L	L= -			
50	\parallel	\parallel								\		\mid													\parallel									+			+			L	P= NP			
40	$\frac{1}{1}$																								\parallel															II	P= NP			
30 20															_	F	_		_	_	\downarrow																			<u> </u>				
10																									\downarrow	/															SUCS= (SP-GM		
0																													_	_	+													
	100										10										1									0.	1								0.01					

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 52** PROFUNDIDAD: **1.40 - 1.60 m**

		301	NDA	JE:		C	- 32															Г	KOI	UIN	טוט	AD.						
		FRIA					GR	AVA									AR	ENA	4								40 V	400				
		BOLONERIA		GR	UE	SA			F	INA		GR	UES	А	М	EDI	IA				FINA	4				LIIV	/IO Y	ARC	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"		<u>-</u>	3/4"	1/2"	3/8"	No.			N° 10		N° 20			N° 40			N° 100		N° 200								
	90 -																+															
	80 -													4					\parallel												Cu= -	
	70 -		\prod											4									\bigvee	$\prod_{i=1}^{n}$							Cc=-]
Porcentaje que pasa	60 -			1																											LL= 28]
entaje o	50 -			\downarrow									_	4										\parallel]]
Porc	40 -			_										_																	LP= 16]
	30 -												1																		IP= 12	
	20 -			\perp										4																	SUCS= CL	
	10 -																														3333-32	
	0 -																															
		00								10						1							0.1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 53 PROFUNDIDAD: 1.70 - 1.90 m

		SO	ND	AJE:		C	: - 5:	3																			Р	ROF	-UN	וטו	DAL):		.70	- 1.90	, 111			
		BOLONERIA					GF	RAVA	4											AR	EN	4										IMC) V /	N D C	ILLA				
		BOLO		GF	RUE	SA				FIN	NΑ			GF	RUE	SA		M	EDI	Α					FI	INA						IIVIC) 1 /	ARCI	ILLA				
			3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"	!	3/8"		9	5			N° 10		N° 20			N° 40				N° 100	2		No 200	N- 200									
	100 -			Ï													Ī				\uparrow																		
	90 -														+		\dagger						1	ackslash	\dagger														1
	80 -		\prod														+								+				$\frac{1}{1}$							_		Cu= -	
sa	70 -		\prod																						$\frac{1}{2}$				$\frac{\parallel}{\parallel}$							\dashv		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -	\prod	\prod	+		+	+		-			+			+		+								+		\	\parallel	$\frac{\parallel}{\parallel}$							-		LL= 27	
centaje	50 -	$\frac{ \cdot }{ \cdot }$	\prod			-	-		-			+			+		+								+	-		$\frac{1}{1}$										LP= 15	
Por	40 -						-								4		-								4	-			$\frac{\parallel}{\parallel}$										
	30 -		Ш								Щ						\perp		Ш						_													IP= 12	
	20 -																																						
																																						SUCS= CL	
	10 -																T																						
	0 - 1	00 1	Ш					11		10) III							,					<u> </u>	<u> </u>				0.1							1	0.0)1		

Abertura de la Malla (mm)



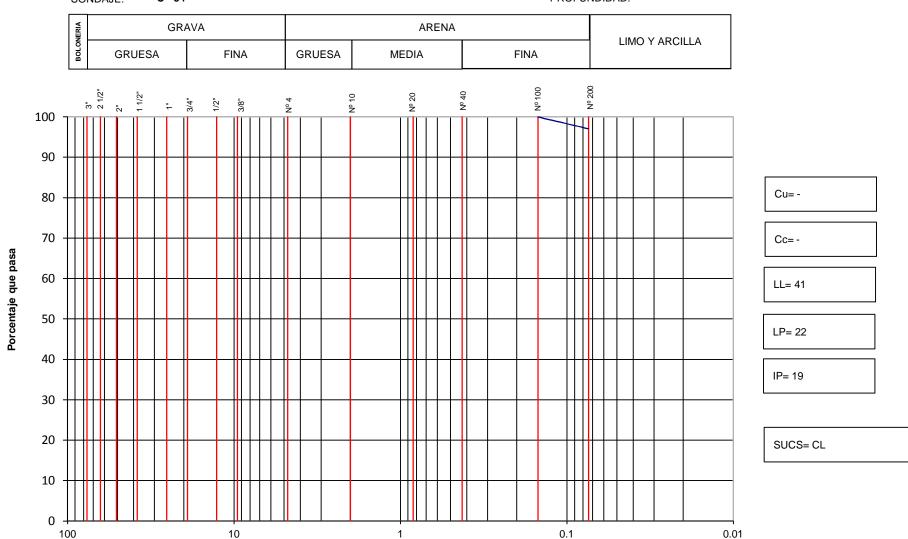
SONDAJE: **C - 53** PROFUNDIDAD: **5.20 - 5.40 m**

		30	ND	AJE:			С.	- 33	,																					FI	OF	JINL	טוכ	AD.	•	•		0						
		BOLONERIA					(GR	:AV	4												Α	REI	NA											N40 '	\/	2011	LLA						
		BOLOI		G	RU	ESA	Ą				F	INA	١			GR	RUE	SA		N	ΛEC	Ν						FIN	۱A					LII	IVIO	Y AI	KUII	LLA						
	100 -	į	3" 2 1/2"	2"		1 1/2"	-	-	3/4"	"0,7	1/2	3/8"			N° 4				N° 10		9	N° 20			N° 40				N° 100			N° 200												
	90 -																									$\sqrt{}$																		
	80 -																		_							_	$\overline{}$		1												Cu= -			
_	70 -														\parallel				+									\bigvee	1												Cc= -]	
Porcentaje que pasa	60 -																		-										\setminus	_											LL= 24]	
centaje	50 -										L	\parallel		+	\parallel				_		$\frac{\parallel}{\parallel}$								+	7	\prod		<u> </u>								LP= 23]	
Por	40 -				_							\parallel		+	\parallel	-					$\frac{\parallel}{\parallel}$								+		$\frac{1}{1}$	igg	1]]	
	30 -								\parallel			\parallel			1				+										+				+								IP= 1			
	20 -														1				+		$\frac{1}{1}$								+												SUCS=	SM		
	10 -				-						L	\parallel		+	\parallel				+		$\frac{\parallel}{\parallel}$								+				<u> </u>											
	0 - 1	00										10									1									(0.0	01				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 54** PROFUNDIDAD: **3.60 - 3.80 m**



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 54 PROFUNDIDAD: 4.50 - 4.70 m

		30	NDF	NJE:		•	<i>)</i> - 5)4																				FF	·OF	UIV	ווטו	DAL	٦.			- 4.7	•						
		VERIA					GI	RA\	/A											Αl	REN	۱A											INAC		^ D.C								
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				F	INA	Ą		GR	UE	SA		N	1ED	ΝA						FIN	IΑ						.IIVIC) Y /	ARC	ILLA							
	100 -	ē	3 2 1/2"	5"	11/2"		1	3/4"		1/2"	3/8"		N° 4				N° 10		9	OZ ZO		24	N 40				N° 100			N° 200													
	90 -			_		1	_	\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$				1						\downarrow						\downarrow											-					
	80 -			_		1	<u> </u>	\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$							 									+		$\frac{\parallel}{\parallel}$				1					-		Cu= -			
ısa	70 -			+		+	+	\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$				+									\bigvee		-	+		$\frac{\parallel}{\parallel}$				+					-		Cc= -			
Porcentaje que pasa	60 -							\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$													1	\setminus		+											-		LL= -			
Porcenta	50 -					+	\dagger	\dagger			$\frac{1}{1}$														+	\downarrow												-		LP= NP			
	40 -																									\setminus	1											-		IP= NP			
	20 -																										1	\											Г		N.4		٦
	10 -										$\frac{\parallel}{\parallel}$																											_	L	SUCS= S	IVI		
	0 -										10								1).1									0.01					

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 55** PROFUNDIDAD: **3.30 - 3.50 m**

		50	NDA	JE:		С.	- 33																			г	\Oi	UIV	וטו	DAL	<i>)</i> .			0.0						
		BOLONERIA				(GR.	AVA											AF	REN.	A										IMO	· ∨ /	NDCI	ILLA						
		BOLO		GR	UES.	Α				FIN	IA		G	RUE	ESA		М	IED	IA					FI	INA						ilviC	, 1 7	AIN C	ILLA						
	100	ē	3 2 1/2"	2.	1 1/2"	-	<u>.</u>	3/4"	1/2"		3/8"	9	Z			N° 10		OC oN	2		N° 40				N° 100			N° 200	2											
	90 -																																							
	80 -																					\															С	u= 3.29		
ď	70 -																			_		<u> </u>	\				$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$			+	_				-	С	c= 1.29		
Porcentaje que pasa	60 -								+											<u> </u>			$\mid \setminus$					$\frac{\parallel}{\parallel}$			+					_	LL	.= -		
orcentaje	50 -								+	-										<u> </u>			\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	\bigvee			$\frac{\parallel}{\parallel}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$			+	+				-	LF	P= NP		
Υ.	40 -								+	_										<u> </u> 				$\frac{1}{1}$	\setminus			\parallel			+					_	IP	= NP		
	30 -																								\rightarrow	\		\parallel								-				
	20 -								\dagger	\dashv																_	\downarrow	\parallel			+					-	SI	JCS= SP-	SM	
	10 -																										\parallel				+					-				
	0 - 1	00 † 1 1								10)							1					1				0.1								0.	.01				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 55** PROFUNDIDAD: **5.10 - 5.30 m**

		30	NDA	JE.		С.	- 55																	FF	(UF	UIN	טוט	AD.								
		BOLONERIA				-	GR/	AVA										Α	REN	IA								1 18	40 V	ARC	^II I	^				
		BOLO		GR	UES	SA				FIN	Α		GRI	JES	SA		ME	OIA				FI	INA					LIIV	VIO 1	ANC	JILL					
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	Ę	<u>.</u>	3/4"	1/2"		0/0	4 °N			No.	2		N° 20		00 00	04		N° 100			N° 200										
	90 -																																			
	80 -																										1							Cu= 79.36		
g	70 -								+					+													+	<u> </u>						Cc= 0.35		
Porcentaje que pasa	60 -							/																										LL= -		
Porcentaj	50 -								+			\parallel											1			╫	+							LP= -		
_	40 -																	$\ $									+							IP= -		
	30 -																		1								\dagger									
	20 -																																	SUCS= GF		
	0 -																							<u>\</u>	$\frac{1}{1}$											
		00								10							1							(0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 56** PROFUNDIDAD: **2.80 - 3.00 m**

		SO	NDF	NJE:		C	<i>,</i> - 5	ь																				Pr	KUF	יוט-	וטוי	IDA	D:		2.00	- J.	.00 111					
		ERIA					GF	RAV	'A											Д	RE	NA											15.44	0 \/	400	SII 1	Δ.					
		BOLONERIA		GR	UE:	SA				F	INA	١		GF	RUE	SA		ı	MEI	DIA						FII	NA					l		ΟY	ARC	JILL	А					
	100 -	Ī	3 2 1/2"	-2	1 1/2"		1	3/4"		1/2"	3/8"		4 °N				N° 10			N° 20			N° 40				N° 100			No 200	00 SN											
	90 -					1		\parallel					\downarrow				_						\bigvee	\bigcup			4											_				
	80 -				\parallel	+		\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$		\downarrow				+					1	\parallel			-	4		\parallel				4					_		Cu= 3.09		
æ	70 -				-	+		\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$				\downarrow					1	\parallel		ackslash		+		\parallel				+			+		_	[Cc= 1.27		
Porcentaje que pasa	60 -				\parallel	+		\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$				+					-	\parallel		+		+		$\frac{\parallel}{\parallel}$				+					_		LL= -		
rcentaje	50 -			-	\parallel	+		\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$	<u> </u>	\parallel				+						$\frac{\parallel}{\parallel}$			mathred	1		$\frac{\parallel}{\parallel}$				1					-	[LP= NP		
Po	40 -			_	$\frac{\parallel}{\parallel}$	+		\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$		\parallel				+						$\frac{\parallel}{\parallel}$			$\frac{1}{2}$	+		$\frac{\parallel}{\parallel}$				1					_	L	IP= NP		
	30 -		$\frac{1}{1}$	+	\parallel	+		\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$	_	+				+					+	\parallel			+	\bigvee		\parallel	$\frac{\parallel}{\parallel}$			+					4	L	IF= INF		
	20 -			_	\parallel	+		-			$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{1}{1}$				+						$\frac{\parallel}{\parallel}$				$\frac{1}{1}$	$\overline{/}$	$\frac{1}{1}$				1					_		SUCS= S	P-SM	
	10 -			+	\parallel	1		1			$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$				+						\parallel				1						1					-	L			
	0 -	 00									10								1										0.1									0.01				

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 56** PROFUNDIDAD: **4.90 - 5.10 m**

		SO	NDA	JE:		С	- 56	•																		PF	ROF	UN	DIE	DAD		4.90) - 5.	10 m				
		FRIA					GR	AVA											AR	ENA	4											/ A D/	O.I. I	^				
		BOLONERIA		GR	UES	SA			F	FINA	4		GRI	JES.	A		М	EDI	Α					FII	NA					LI	MO Y	/ AR(JILL	А				
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"	;	=	3/4"	1/2"	3/8") 5	N° 4			Š 10) :		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200							_			
	90 -																					\setminus																
	80 -								+						4								\setminus	+	+			$\frac{1}{11}$									Cu= -	
sa	70 -								+						<u> </u>								· ·	\downarrow	$\frac{1}{1}$												Cc= -	
je que pa	60 -																							+	$\frac{1}{2}$	<u> </u>		$\frac{1}{1}$									LL= 22	
Porcentaje que pasa	50 -								+						+									+	+	_											LP= 20	
	40 -																																				IP= 2	
	30 -																																			Г		
	10 -																																			L	SUCS= SM	
	0 -																																					

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: **C - 56** PROFUNDIDAD: **6.30 - 6.50 m**

		00																																								
		BOLONERIA					GF	RAV	A												AF	REN	IA									1 11/	10 V	' AR	CILI	۸						
		вого		GR	UES	SA				F	INA	١.			GR	UE	SA		M	IED	IA					F	FINA	١				LIIV	10 1	AIN	OILL							
100		ლ	2 1/2"	2"	1 1/2"		<u>-</u>	3/4"	Š		3/8"			N° 4				N° 10		No 20	2		N0 40	5				N° 100			N° 200											
90			\bigvee																																							
80											\parallel																											С	u= 114	57		
70 §	+		\parallel	 -			-				╫		-		+	1		-												\parallel	 -							С	c= 8.95			
60 50	+		<u> </u>		 	\downarrow					\parallel							<u> </u>																					_= -			
50	+			l				\parallel			\parallel							<u> </u>													\parallel							LI	P= -		_	
40	+										\parallel							<u> </u>													\parallel							IF	'= -]	
30				t									+	\downarrow	+	\downarrow	_	t																							_	_
20				T							\parallel							T				\			T													S	UCS= (SP		
10																												_		$\frac{1}{1}$												
	100	0								1	10									1									0.	1							0.01					

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 57 PROFUNDIDAD: 3.70 - 3.90 m

		SO	ND	\JE:		С	- 57	,																			Р	ROI	FUI	NDI	IDA	D:		3.70	- ა.	90 m						
		NERIA					GR	AVA												ARI	ENA	١										1 111/1	0 V	ARC	·II I	۸						
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FIN	Α			GR	UE:	SA		ME	EDI/	Ą					FI	INA						LIIVI	0 1	ARC	/ILL	Α						
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		3/8		0 4				N° 10		N° 20			N° 40				N°100	2		000	N° 200												
	90 -																																									
	80 -																					\bigvee			1														Cu= 3.83	}		
œ.	70 -			+						\parallel													\neq		+														Cc= 1.37			
Porcentaje que pasa	60 -			+											1								\	ackslash	1												_		LL= -			
orcentaje	50 -			+	-					\parallel				+	+					+				$\mid \setminus$	+												_		LP= NP			
S.	40 -			+						$\frac{1}{1}$					+					+					\bigvee												_		IP= NP			
	30 -			+											+										1	\												L				
	20 -		\prod							\parallel					+					+					+			+											SUCS= S	SP-SM		_
	10			+			_		+	\parallel			\parallel		+					+		+			+																	
	0 · 1		Ш		1	1		<u> </u>		10		<u> </u>					<u> </u>	1										0.1	Ш						1		0.01					

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 57** PROFUNDIDAD: **5.30 - 5.50 m**

			٥, ١٥				-																																	
		BOLONERIA					GR	AVA	٨											AR	EN	A								1 11/4	0 Y	۸۵۲	211.1	۸						
		вого		GR	UES	SA				FII	NA			GRI	JES	SA		MI	EDI	Α				F	INA					LIIVI	0 1	ANC	JILL							
100	,	ლ	2 1/2"	2"	1 1/2"	:	-	3/4"	1/2"	ļ	3/8"		N° 4			9	N° 10		N° 20			N° 40	?		000	001.52			N° 200											
100 90																																								
80																																				С	u= 94.	37	7	
7()			_	\							-																		+					_	C	c= 0.09)		
dae dae dae dae dae dae dae dae dae dae)	$\frac{1}{1}$	\parallel	\vdash								-	\parallel						$\frac{\parallel}{\parallel}$									$\frac{ }{ }$							-	L	L= -			
Porcentaje que pasa)											_	\parallel																						-	LI	P= -			
40				-											<u> </u>	_				\downarrow															_	IF) = -			
30																												\parallel											_	
20 10																																				S	UCS=	GP		
	\int_{0}^{∞}																								\															
·	10	0								10	0							1	l								0.1	1							0.01					

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 58 PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

		SO	ND	AJE:		C	C - 5	8																		PF	ROF	UN	DIL	DAD	:	1.3	90 -	2.10	***			
		BOLONERIA					GF	RAV	A										,	ARE	ENA										МО	V / I	DCII	ιι Λ				
		ВОГО		GF	RUE	SA				FII	NA		(GRU	JES	A		ME	DIA	١				FII	NA						IVIO	I AI	\CI	LLA				
			3" 2 1/2"	2"	1 1/2"			3/4"	1/2	7/1	3/8"		N° 4			No 10	2		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200										
	100																			†	H																	
	90 -																						\														Cu= -	
	80 -				\parallel																	#																
pasa	70 -																																				Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -																								1	\											LL= 20	
Porcen	50 -																										\prod										LP= 17	
	40 -																										1	$\left\ \cdot \right\ $									IP= 3	
	30 -																					1																
	20 -		\prod		\dagger																	\parallel			\top		\parallel										SUCS= SM	
	10				\parallel																	\parallel			1		\dagger											
	0 - 1	00 111	ш					11		1	0	1	Ц	I	1			1	111		<u> </u>					().1	111			1				0.01	1		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 58** PROFUNDIDAD: **5.80 - 6.00 m**

		501	NDA	JE:			C - 3	,0																				ГГ	·Oi	UIN	טוט	AD.	•			0.00							
		BOLONERIA					G	RA۱	/A													ARI	ENA	١ .									MO Y	/ A D	ירוו	ι Λ							
		вого		GF	RUE	SA	L			F	INA	١			GR	UE	SA			ME	ΞDΙ	Ą				FIN	NΑ					LII	IVIO	AIX	OIL	·LA							
	100 -	ē	2 1/2"	5"	1 1/2"		-	3/4"		1/2"	3/8"			N° 4				N° 10			N° 20			N° 40			N° 100			N° 200													
	90 -																																										
	80 -			<u> </u>	\bigvee			\parallel																																Cu= 10)2		
rg.	70 -		\prod	+	\parallel		1	\parallel		-	\parallel	$\frac{\parallel}{\parallel}$		+	+							+										+			+					Cc= 0.	1		
Porcentaje que pasa	60 -			+					_																										1					LL= -			
Porcentaj	50 -		\prod	+	\parallel			\parallel			\parallel		+									+								\parallel					+				l	LP= -			
_	40 -		╫	+							\parallel			*		+	_	-	_	_	 	\downarrow																	ı	IP= -			
	30 -		\parallel	\dagger				\parallel			\parallel													1	\																		_
	20 -																																							SUCS	∈ GP		 _
	0 -																										\	_		$\left\ \cdot \right\ $													
	10	00									10									1								().1								0.0	1					

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 59 PROFUNDIDAD: 3.70 - 3.90 m

		SO	NDAJ	E:		C - 5	9																Ы	ROF	UN	DIL	AD:		3.70	- 3.90 11	11		
		VERIA				GI	RAV	A								Þ	RE	NA										40.	′ ARC	ш			
		BOLONERIA		GRL	JESA	١.			FIN	Α		GRL	JESA		ME	DIA					F	INA					LII	VIO 1	ARC	ILLA			
	100 -		2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"		3/8"	4 °N			N° 10		N° 20		9	04 0			Nº 100			N° 200								
	90 -																																
	80 -																			\perp	$\sqrt{}$					1						Cu= -	
æ	70 -																				_					+						Cc= 1.28	
Porcentaje que pasa	60 -																							\bigvee		1						LL= 18	
rcentaje	50 -															\parallel								+	\bigvee	+						LP= 17	
₈	40 -			H		+			$-\parallel$							╫									\prod	+						IP= 1	
	30 -		\parallel	Н												\parallel								\parallel	\parallel	+							
	20 -			$\ \cdot \ $																						+						SUCS= SM	
	10 -																																

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1

ANALISIS GRANULOMETRICO



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA CASA CLUB RECREA** PROYECTO:

4.30 - 4.50 m PROFUNDIDAD: SONDAJE: C - 60

	ERIA				G	RAV	Ά									Д	REN	ΙA								NO N				
	BOLONERIA		GR	UES	A			FIN	IA		G	RUE	SA		ME	DIA					FINA				LI	MO Y	ARC	ILLA		
00 ¬	ē,	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"				4 ° V			N° 10		N° 20		N° 40	:		N°100			N° 200						
																													_	
80 -																													_	Cu= -
70 -								$-\parallel$																		-			-	Cc= -
60 -																													-	LL= 44
																													_	LP= 21
																													-	IP= 23
																														01100 01
																													_	SUCS= CL
0 -								10							1														01	
		00	00 10 10 10 10 10 10 10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00 10 10 10 10 10 10 10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 61** PROFUNDIDAD: **1.80 - 2.00 m**

		50	NDA	JE.		C - 6	,,																		Г	KOI	-01	וטוי	DAL	,. 			2.00			
		BOLONERIA				G	RAV	4											ARI	ENA	١									IMO	V ΔΕ	o CII	ΙΔ			
		ВОГО		GRL	JESA	١.			FIN	IA			GRI	JESA	4		MI	EDI	4					FINA	4					IIVIO	ı Aı	VOIL	_L/\			
	100	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	! !	3/8"		N° 4			N° 10			N° 20			N° 40				N°100		OC OI	002.00								
	90 -					$\frac{1}{2}$	\blacksquare					\downarrow																								
	80 -		\parallel									\parallel			\downarrow	<u>\</u>																			Cu= 4.81	
æ	70 -		\prod			+						#	-		_				\																Cc= 1.28	
Porcentaje que pasa	60 -											-	-		-			-			$\frac{1}{2}$	\setminus													LL= -	
orcentaje	50 -		╫			+					\prod	\parallel			+							\rightarrow	<u> </u>		\vdash				+						LP= NP	
ď	40 -																						+												IP= NP	
	30 -														+																					
	20 -																									\dagger									SUCS= SP-SM	
	10 -																																			
	0 - 1	00		, ,					10)				•			1									0.1					1			0.01		

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 61 PROFUNDIDAD: 2.50 - 2.70 m

		SO	NDA	JE:		C - (61																		PR	OFl	JNE)ID/	AD:		2.50	- 2.70	m		
		IERIA				G	RAV	/A										AR	ENA	4										10.1	400				
		BOLONERIA		GRU	JES/	4			FII	NΑ		GRI	UES	Α		М	EDI	Α					FIN	ΙA					LIIV	/IO Y	ARC	ILLA			
	100	į	3". 2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	7/1	3/8"	v 4°N			N 010	2		N° 20			Nº 40				N° 100			N° 200								
	90 -														<u></u>	_																			
	80 -						\parallel													$\sqrt{ }$														Cu= 2.91	
æ	70 -						\parallel							_							\setminus												_	Cc= 1.11	
dne bas	60 -						$\frac{\parallel}{\parallel}$							_							$\overline{}$						\parallel						_	LL= -	
Porcentaje que pasa	50 -						+				+			\dashv								\setminus	<u> </u>	+			\parallel						_	LP= NP]
A	40 -						$\frac{\parallel}{\parallel}$															$ \cdot $	<u> </u>										_	IP= NP]
	30 -						\parallel							+									\				\parallel								J
	20 -						\parallel							\dashv									+	\bigvee									-	SUCS= SP-SM	
	10 -																									+									

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 61 PROFUNDIDAD: 5.50 - 5.70 m

		SO	NDA	JE:		С-	61																	PF	ROFI	UNI	טוט	AD:		5.50	- 5.70	, 111			
		VERIA				C	SRA'	VA									,	ARE	NA										10 V	ADC	ILLA				
		BOLONERIA		GR	UES	Α			FII	NA			GRI	UES	A	ME	EDIA	١				F	INA					LIN	/IO Y	ARC	ILLA				
			.5"												0		0			9			00	3		N° 200									
	100 -	111	2 1,	5	1 <u>1</u>	∓	3/4"	. [1/2	3/8"	1 1	N V V	· ·	_	Š 10		% 20 1∏	1 1		№ 8	1		N°100	:	11	ž	_		1 1						
	90 -																																		
																						\setminus											Γ	Cu= -	
	80 -																																[Ou_	
asa	70 -			+			\dagger								\dagger		\parallel									\dagger								Cc= -	
d enb e	60 -	\prod													\dagger		\parallel																	LL= 21	
Porcentaje que pasa	50 -						+								+		╫	\parallel									1					_		LP= 16	
ď	40 -			+			+								+		╫									$\frac{1}{1}$	+							IP= 5	
	30 -	$\frac{1}{11}$					\parallel						1		+		╫																L		
	20 -			+			\parallel								+		╫	$\frac{\parallel}{\parallel}$			<u> </u>						+					_		SUCS= CL-ML	
	10			+	-		\parallel								_		\prod	$\frac{\parallel}{\parallel}$															L		
	0 -	Ш																																	
	1	00							10	0						1								(0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 62 PROFUNDIDAD: 2.90 - 3.10 m

		SOI	NDA	JE:		C - 6	02															PK	OFC	JINL	IDAL	J:	2.0	- 00	3.10 111			
		VERIA				G	RAVA	١									AR	ENA	١							11.40	/ ^ [2011				
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FINA	4	G	RUE	SA		M	1ED	IA				FINA				L	LIMO	YAF	KCIL	.LA			
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	1.1	3/4"	1/2"	3/8")	4 ° S			N° 10		Nº 20			N° 40		No 100	2		N° 200								
	90 -					+																	+							_		
	80 -			\perp		+			$-\parallel$	$\frac{1}{1}$						$\frac{1}{1}$			\parallel							-				-	Cu= -	
sa	70 -		$\frac{1}{1}$	<u> </u>		+																								-	Cc= -	
je que pa	60 -																													-	LL= 38	
Porcentaje que pasa	50 -																														LP= 22	
	40 -																														IP= 16	
	30 -																															
	10 -																														SUCS= CL	
	0 -																															
	1	00							10							1						(0.1						(0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 62** PROFUNDIDAD: **5.30 - 5.50 m**

	NERIA					GF	RAV	Ά											AR	EΝ	Α										MO Y	V 10	o Cili	Ι.Λ							
	BOLO		GF	RUE	SA				FI	NA			GR	UES	SA		ME	ΞDI	Α					FI	NA					LI	IVIO	I Ar	CII	LLA							
. ۔	Ē	2 1/2"	2"	1 1/2"			3/4"	į	7/1	3/8"		N° 4				N° 10		N° 20			N° 40	!			N° 100			N° 200													
) -			\downarrow	$\frac{1}{\ \cdot\ }$		_						\parallel		+											_		$\frac{\parallel}{\parallel}$	\parallel	+								Cu= 179.	11			
)			+	$\frac{1}{1}$	\bigvee							\parallel		1											+		#		1								Cc= 0.99				
)			+		1	\downarrow						\parallel													+				1							L	_L= -				
								\				\dagger															\parallel		+							L	_P= NP				
											\																									I	P= NP				
																		\downarrow																		Γ,	SUCS- G	:P-GM			_
																								\downarrow	_	_										Ľ	3003=6	ir -Givi			_
) ——) ——) ——) ——) ——) ——) ——) ——																					No. 10 11 12 12 13 14 14 14 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15										N 200 N 100	No. 100 O				Cu=179. Cu=179. LP= NP IP= NP SUCS= G	Cu=179.11 Cu=0.99 LL=- LP= NP SUCS=GP-GM	Cu= 179.11 Cu= 179.11 LP= NP IP= NP SUCS= GP-GM	Cu= 179.11 Cu= 179.11 LP= NP IP= NP SUCS= GP-GM

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: C - 63 PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

		SO	ND.	AJE:		(C - (63																			ы	KOF	-UN	וטו	DAL	J:		1.90	- 2.1	IU III					
		BOLONERIA					G	RA۱	۷A											ARI	ENA											IMC) V	ARC							
		ВОГО		GI	RUE	SA				F	INA	4		GR	UE	SA		ME	DIA	4					FI	INA						IIVIC	<i>,</i> ,	-110	ILL	`					
	100 -	7 , ,	3"	2	11/2"		-	3/4"		1/2"	3/8"	;	N°4				N° 10		N° 20			N° 40		ı		N°100	3		No 200	202							_				
	90 -					_									1							\bigvee	\vdash		1												-				
	80 -						+								1							$\frac{\parallel}{\parallel}$	+		1												-		Cu= 3.22		
ısa	70 -					1	+								1		<u> </u>		$\frac{\parallel}{\parallel}$			$\frac{\parallel}{\parallel}$															-		Cc= 1.39		
Porcentaje que pasa	60 -																																				_		LL= -		
Porcenta	50 -																								\forall												-		LP= NP		
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																																						IP= NP		
	20 -																										<u> </u>											Γ	SUCS= SF	P-SM	
	10 -																										<u> </u>	$\frac{1}{1}$									_	L		JIVI	
	0 -	00									 10							1										0.1								(0.01				

Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 63 PROFUNDIDAD: 3.50 - 3.70 m

		301	NDAJE:		C - 63	,													FIXC	וטיוכ	ווטוו	DAD.			0		
		BOLONERIA			GR	AVA								ARE	NA								ло ү	A D C II			
		BOLO	G	RUES	A		FIN	A		GRUES	SA	M	1EDI/	A			ı	FINA				LIN	/IO Y /	ARCI	LLA		
	100 -	ē	2 1/2"	1 1/2"	-	3/4"	3/8	o S	, 4		N° 10		N° 20		Nº 40	?		N° 100		000	N° 200						
	90 -																										
	80 -													\	$\frac{1}{1}$		_										Cu= -
ë	70 -		\prod										$\frac{ \cdot }{ \cdot }$	\prod	+					1							Cc= -
Porcentaje que pasa	60 -																										L= 38
orcentaje	50 -												╫	$\frac{1}{1}$												\[\lambda	_P= 22
<u>.</u>	40 -																										P= 16
	30 -																										
	20 -													\parallel													SUCS= CL
	10 -													\parallel													
	0 -	00	· !! .	- 11			10						1						0.	1	<u> </u>				0.0	1	

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C - 64 PROFUNDIDAD: 2.60 - 2.80 m

		SC	NDA	AJE:		(C - 6	4																			PR	OFL	JNE	וסוכ	AD:		2.00	- 2.	6U III			
		VERIA					GF	RAVA	٩										Α	RE	NA										1 18/	10 V	. ADC	NII 1	^			
		BOLONERIA		GI	RUE	SA				FIN	lΑ		GR	UES	SA			ME	DIA					ļ	FINA	Α					LIIV	IO Y	ARC	/ILL	A			
	100 -		3" 2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		3/8"	8 4			9	N° 10			N° 20		:	N° 40				N°100			N° 200									
	90 -					\downarrow	<u> </u>					$\frac{1}{2}$	_																									
	80 -				\parallel	+						\parallel		+			<u>\</u>						+			+			\parallel								Cu= 4.48	
82	70 -					1							+										1			+			$\frac{\parallel}{\parallel}$								Cc= 1.26	
e dne ba	60 -			-	\parallel			-				\parallel	+	+									1			$\frac{1}{1}$			\parallel								LL= -	
Porcentaje que pasa	50 -					+								+									\uparrow	\		+			\parallel								LP= NP	
_	40 -													+										+													IP= NP	
	30 -																																			Γ		
	20 -																										\										SUCS= SP-SM	
	0 -																																					

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: **C - 64** PROFUNDIDAD: **4.90 - 5.10 m**

		00	NDA	JL.		C -	04																		FKC), (o o			
		BOLONERIA				(GR/	AVA											AF	REN	Α							 IMO	Y AR) CII	ΙΛ			
		BOLO		GR	UES	Α			ı	FIN	A		GR	UES	SA		N	ИED	ΙA				FIN	Α				 IIVIO	I AN	CIL	.LA			
	LOO -	ō	2 1/2"	2	1 1/2"	-	-	3/4"	1/2"	3/8"	2	N° 4			Z .	2 Z		000	N2 20		N° 40	!		N° 100			N° 200							
	90 -																																	
	80 -			\perp					+			\parallel											_	_									Cu= -	
	70 -			+					+	$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$											-	+									Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			+								#												<u> </u>									LL= 61	
Porcenta	50 -																																LP= 25	
	40 -																																IP= 36	
	30 -																																0100 011	
	10 -																																SUCS= CH	
	0 -									10								1							0.	1						0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 64** PROFUNDIDAD: **6.80 - 7.00 m**

		501	NUF	\J⊏.	•		C	- 64	•																					г	\OI	UIV	ווטוי	DAL	٦.											
		BOLONERIA						GR	ΑV	Ά												A	٩RE	ΝA	١.										IMC) V	ARC	11 1 7	۸							
		вого		G	RU	IES	Α				F	IN/	4		G	RUE	ESA				ME	DIA	١.					FII	NA						ilvic	, , ,	1110	'ILL'	`							
	100 -	ē	2 1/2"	2,		1 1/2"		-	3/4"		1/2"	3/8"	9	No.N	r <u>:</u>			N° 10				N° 20			N° 40				N° 100			N° 200	200													
	90 -			\downarrow							L	$\prod_{i=1}^{n}$																																		
	80 -			$\frac{1}{2}$	V						L	$\frac{\parallel}{\parallel}$						_							\parallel			1				\parallel										С	u= 151	.66		
g	70 -					/			\parallel		H	$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	\parallel				+							\parallel			+				\parallel		+	1			<u> </u>				С	c= 3.02	2		
Porcentaje que pasa	60 -						1				L	$\frac{\parallel}{\parallel}$						+							#				_						-							LL	<u>-</u> = 19			
Porcentaj	50 -							`		<u></u>	igg	\parallel		\parallel				+				\parallel			\parallel			+				\parallel			+							LF	P= 15			
_	40 -											#	\												\parallel																	IP	= 4			
	30 -											\parallel					_	†	_	_	_	#			\parallel																١					 _
	10 -																									/	_														Į	SI	JCS=	GP-G(_
	0 -																																													
		00									•	10									1										0.1									0.01						

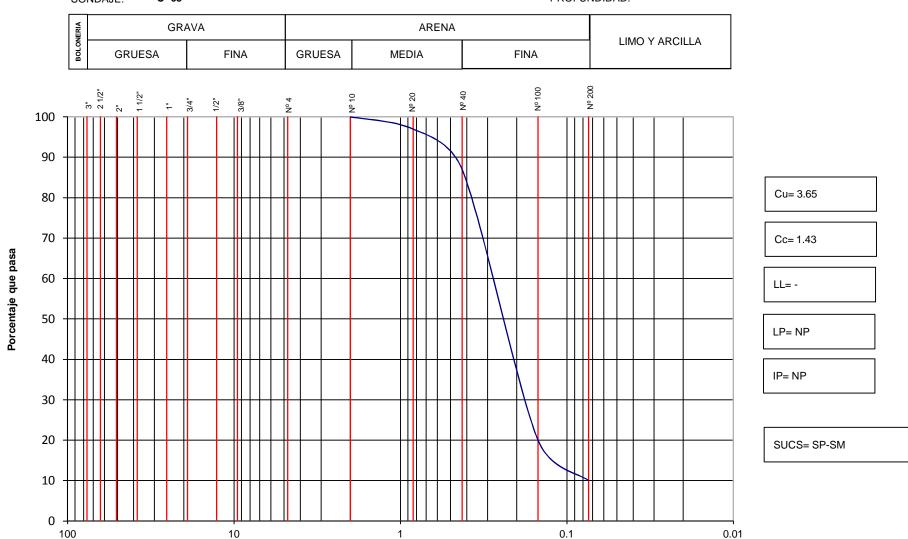
Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: C-65 PROFUNDIDAD: 2.10 - 2.30 m



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 65** PROFUNDIDAD: **4.00 - 4.20 m**

		50	NDF	NJE:			- 60																				FK	<u> </u>	שווע	ישוי	۱۵.				-0	_			
		BOLONERIA					GR	AVA	١.										,	ARE	ΝA										1 184	0 V	ARC	·II I /	^				
		BOLO		GR	RUES	SA				FIN	lΑ			GR	UES	SA		ME	DIA	١.					FIN	Α					LIIVI	01	ARC	,1LL <i>F</i>	٦.				
			1/2"		/2"			· ·			_						<u>.</u> e		20			N° 40				N° 100			N° 200							_			
	100 -	; 1 1	, y	5	1	1	-	11 3/4	1/2	- 1	% I I	1 1	ž	:	Т		§ 100 100 100 100 100 100 100 100 100 10	1	№ 20			ž N	Т		Τ	ž		111	ž	Ι		1		Τ					
	90 -	Ш																																					
	80 -																							_													Cu= -		
																									`)		$\ $										」 ᄀ
asa	70 -	Ш																								T											Cc= -		
d enb	60 -			+					+	_		$\frac{1}{1}$		+												+			╫							-	LL= 36		
Porcentaje que pasa	50 -	\prod		+		+			\dashv	\dashv		\coprod		+	+			_	\prod	+			_			+			\parallel							-	LP= 20		_]
Por	40 -	Ш																																			LF= 20		_
																																					IP= 16		
	30 -																									T			T										
	20 -	$\parallel \parallel$	+++	+					\dashv	\dashv	\prod	+	\parallel	+	+				#			+	+			+			\parallel							-	SUCS= 0	CL	
	10 -	$\parallel \parallel$		+	-	-			_	\dashv		\prod	\parallel	+	+			\dashv	╫	\perp		\parallel	\dashv			+			\parallel		H			-		_			
	0 -																																						
		00								10)							1									0.	.1							C	0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **C - 65** PROFUNDIDAD: **5.40 - 5.60 m**

		30	NDA	JL.		Ŭ	- 00	•																			, 0	110		٠.								
		BOLONERIA					GR	AVA												AF	REN	Α								IMO	· V ^	DCI	LLA					
		BOLO		GR	RUES	SA				FIN	Α			GR	UES	SA		N	ИED	ΙA				FIN	Α				L	liviC	, i A	IKCI	LLA					
	100 -	ō	2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		0/0		4 ° N			No 10	2		9	N2 20		Nº 40			N° 100			N° 200										
	90 -								_																													
	80 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	\downarrow					+												1									+				-		Cu=	85.64	
asa	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	ackslash				+																					+				-		Cc=	6.49	
Porcentaje que pasa	60 -																																			LL= -		
Porcen	50 - 40 -																																			LP=		
	30 -								\																											IP= -		
	20 -								_			<u> </u>	+	+		\Rightarrow	_	_												+				_		SUC	S= GP	
	10 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$						$\frac{1}{2}$							\dashv														+				-				
	0 - 1	00								10									1							0.	1							0.0)1			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 1 PROFUNDIDAD: 0.60 - 0.80 m

		30	NDA	JE:		CC -	•																	Г	KOI	UIV	ווטוי	DAD	•	•.•			-			
		BOLONERIA				G	RAV	A										ARE	ΕNΑ										MO.	Y AR	CII	ι Λ				
		BOLO		GRI	JESA	A			FIN	Α		GRU	JESA			ME	EDIA	A				ı	FINA	١.					IVIO	I AK	CIL	.LA				
	100	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"	1/2"		3/8:	N° 4			N° 10			N° 20			Nº 40			007	N°100		N° 200	202						_			
	90 -													_	_																					
	80 -																\parallel																	Cu= -		
æ	70 -																$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel	$\frac{1}{2}$	$\overline{}$												Cc=-		
Porcentaje que pasa	60 -					+	-										$\frac{\parallel}{\parallel}$					$\overline{}$												LL= 21		
rcentaje	50 -					_	#										$\frac{\parallel}{\parallel}$																	LP= 18		
₈	40 -						-																											IP= 3		
	30 -						-										\parallel														1					
	20 -					+	\parallel										$\frac{\parallel}{\parallel}$																	SUCS=	s SM	
	10 -					+	\parallel		\parallel																											
	0 - 1		<u> </u>						10							1								<u> </u>	0.1				1				0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 1 PROFUNDIDAD: 2.40 - 2.60 m

		SC	NDA	JE:		CC -	1													PR	OFU	IND	IDAD	:	2.40	- 2.60 m		
		ERIA				GI	RAVA								,	AREI	NA								A D.O			
		BOLONERIA		GRI	JESA	4		F	INA		GRL	JESA		M	EDIA	١			FINA				LI	MO '	Y ARC	JILLA		
	100 -	111	2 1/2"	2"	1 1/2"		3/4"	1/2"	3/8"	0 N	:		N° 10		N° 20		No AO	}	N°100		+++	N° 200						
	90 -																										-	
	80 -																										-	Cu= -
asa	70 -																										-	Cc= -
Porcentaje que pasa	60 -																										-	LL= 37
Porcent	50 · 40 ·																											LP= 23
	30 -																											IP= 14
	20 -																										-	SUCS= CL
	10					+																					-	
	0 - 1	00							10					1						0				<u> </u>		0	0.01	

Abertura de la Malla (mm)

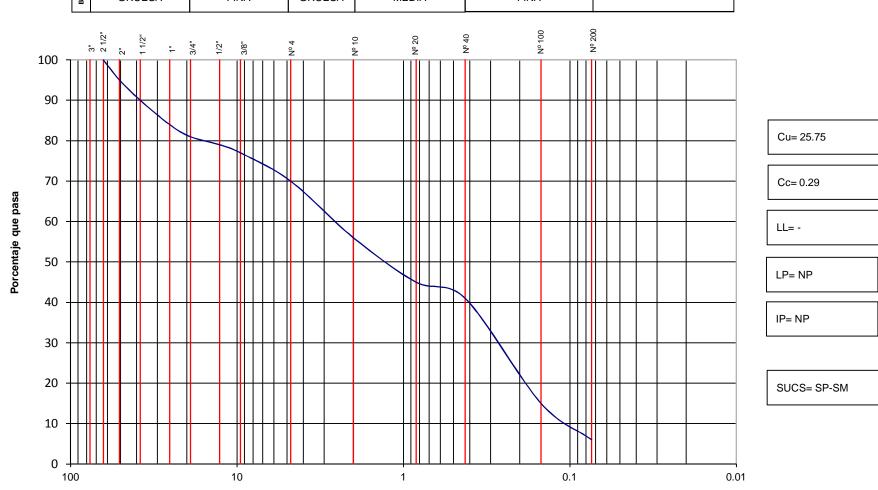
EL AGUSTINO - LIMA



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN:

SONDAJE: CC - 1 PROFUNDIDAD: 7.60 - 7.80 m

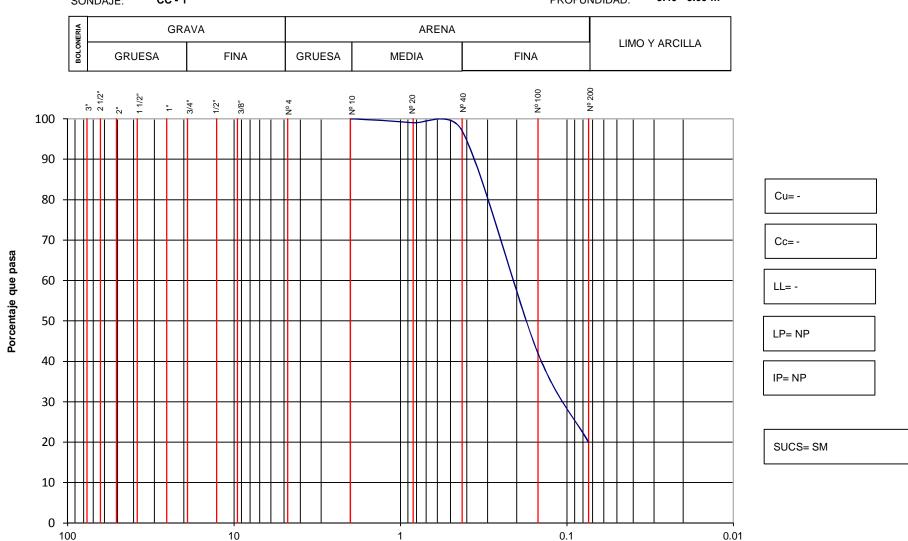
VERIA	GR/	AVA		ARENA		LIMO V ARCILLA
BOLO	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	LIMO Y ARCILLA
						_



Abertura de la Malla (mm)



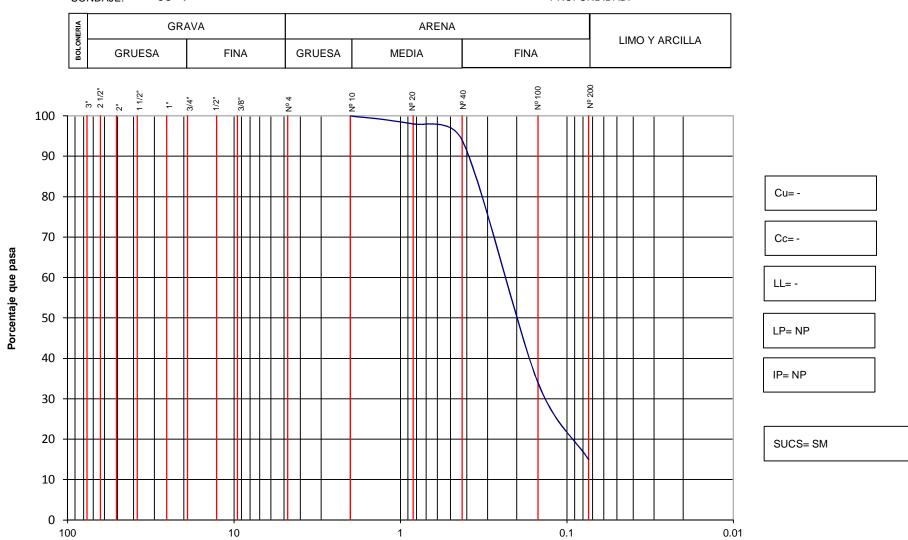
SONDAJE: CC - 1 PROFUNDIDAD: 9.40 - 9.60 m



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 1 PROFUNDIDAD: 13.40 - 13.60 m



Abertura de la Malla (mm)

ANALISIS GRANULOMETRICO



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 1 PROFUNDIDAD: 16.00 - 16.20 m

			10,																																										
		BOLONERIA					C	3R/	٩VA													AR	EN	A									1 10	MO Y	/ A D	CII	ΙΛ								
		BOLO		GF	RUE	ESA	A				FII	NA				GRI	UES	SA		MI	EDI	Α				F	INA	١.					LII	VIO 1	I AN	CIL	LA								
	100	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	1	-	-	3/4"	1/2"		3/8"			N° 4				N° 10		Nº 20			N° 40	?		9	N°100			N° 200														
	90 -		\bigvee																																										
	80 -			\setminus						_																															Cu=	: 112.1	6		
rg S	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	<u> </u>	\bigvee					+							<u> </u>						_								#	1				+					Cc=	16.43			
Porcentaje que pasa	60 -			+	$\frac{1}{1}$	\setminus				-																					+										LL=	-			
orcentaj	50 -		\parallel	+		\rightarrow	\																																		LP=	-			
_	40 -						1																																		IP=	-			
	30 -			\dagger						7		$\ \cdot\ $	+	_	t	_	+	_													\parallel									Г					_
	20 -																				/																				SUC	S= GI			_
	0 -																										\	_																	
	1	00									10	J								1	1								0.	1								0.	01						

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 2 PROFUNDIDAD: 2.60 - 2.80 m

		SOI	NDA	JE:		CC	, - 2																	۲	'KU	FUI	וטויו	IDAL):	۷.	-	2.00				
		IERIA				(GR/	AVA										P	RE	NA										\/ A	DOI					
		BOLONERIA		GR	UES	A			F	FIN	4		GR	UES	SA		ME	DIA				ı	FINA	١				L	IIVIO	ΥA	RCI	LLA				
	100 -	ē	2 1/2"	2 "2	1 1/2"	-	- ;	3/4"	1/2"	3/8	9	N 4°N			9	N° 10		N° 20			N° 40			N-100		9	N° 200									
	90 -																																			
	80 -		$\frac{1}{1}$				$\frac{1}{1}$					$\frac{1}{1}$	+	+																			_		Cu= -	
Sa	70 -		\prod				+					$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	+																			_		Cc= -	
e dne ba	60 -		╫				1					$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	+												H							_		LL= 45	
Porcentaje que pasa	50 -		╫											+																			_		LP= 22	
_	40 -													+																					IP= 23	
	30 -																																	Γ		
	20 -																																		SUCS= CL	
	0 -																																			
		00								10							1								0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 2 PROFUNDIDAD: 4.40 - 4.60 m

		301	NDA)E.		CC .	- 2															FKC) - 0	טאוי	IDAL	<i>)</i> .						
		BOLONERIA				G	RAV	Α								Α	REN	NΑ								.IMO	V A1	DOII	1.0			
		BOLO		GRU	JESA	4			FIN	IA		GRL	JESA		ME	DIA				FIN	IA				L	JIVIO	T AI	KCII	LA			
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	-1-	3/4"	1/2"	1 !	3/8"	N° 4			N° 10		. Nº 20		OV AO	2		N° 100			N° 200								
	90 -																															
	80 -		\parallel								\downarrow			\perp						\downarrow											Cu= -	
_	70 -		\parallel								\parallel			\perp						<u> </u>	1										Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	\blacksquare										+									\bigvee				_				LL= 24	
entaje c	50 -		\prod								\parallel			\perp																		
Porc	40 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	\parallel			\parallel							_																	LP= 18	
	30 -		\parallel								\downarrow			\perp																	IP= 6	
	20 -										\parallel			+																	SUCS= CL-ML	
	10 -		\parallel	\blacksquare										_																		
	0 -								10)					1							0.	1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 2 PROFUNDIDAD: 7.40 - 7.60 m

		SO	NDA	JE:	(CC -	2														PRC	FUI	NDI	DAD:	•	7.40	- 7.60 m			
		VERIA				GF	RAVA									AR	ENA								MO)	/ ADO				
		BOLONERIA		GRL	JESA	١		F	INA		GR	UESA		N	ИED	IA			FIN	NA				LII	MO 1	/ ARC	ILLA			
	100 -	7 1 1	2 1/2"	5".	1 1/2"	1,	3/4"	1/2"	3/8"		7 2		N° 10		00 00			N° 40		N° 100			N° 200				1	_		
	90 -																	\parallel												
	80 -														#			\parallel		+								_	Cu= -	
Sa	70 ·																	#		+								_	Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -									$\frac{1}{1}$								\parallel		+								_	LL= 37	
Porcenta	50 -								\parallel									\parallel										-	LP= 23	
	40 - 30 -																												IP= 14	
	20 -																												SUCS= CL	
	10																												50C5= CL	
	0 -																													
	1	00							10						1						0.1	1						0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 2 PROFUNDIDAD: 8.20 - 8.40 m

		301	NDA	JE.		CC	- 2																	FK	Oi C	JINL	רטוע	۱۵.			00				
		BOLONERIA				G	RA'	VA										Αſ	REN	ΙΑ								1 11/4	0 V	A D C	ILLA				
		BOLO		GRU	JESA	4			FI	INA		'	GRL	JES	Α	N	ИΕС	NΑ				FIN	۱A					LIIVI	01	ARC	ILLA				
	100 -	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-	3/4"		. 1/2"	3/8"		N° 4			N° 10		9	N° 20		N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -																																		
	80 -						$\frac{\parallel}{\parallel}$								_				1													_		Cu= -	
sa	70 -													<u> </u> 		 			+													_		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -					+	\parallel			\parallel	\prod				+				+													_		LL= 54	
Porcenta	50 -																																	LP= 14	
	40 -						\parallel																											IP= 40	
	30 -																																[CHOC CH	
	10 -						\parallel																											SUCS= CH	
	0 -	00							1	10							1							0	 .1							0.01	İ		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 2 PROFUNDIDAD: 13.00 - 13.20 m

		IERIA						GR	ΑV	A				T									AR	EN.	A								T							•							
		BOLONERIA		G	RU	ES	A				F	INA	١.		G	RUI	ESA	١			ME	Ð۱	Ą					F	INA	٨					LI	MC	ΥА	ARC	ILLA	4							
	100	ē	3" 2 1/2"	2"		1 1/2.	Ę	÷	3/4"		7/1	3/8"		No A	·			N° 10	2			Nº 20			N° 40	?				N° 100			N° 200														
	90 -																																														
	80 -											$\ $																															С	u= 110	.8		
	70 -					<u> </u>						$\ $						_																									С	c= 0.19)		
Porcentaje que pasa	60 -											╫											+																					_= -		_ 	
centaje (50 -									/		$\prod_{i=1}^{n}$						+																										D ₌ -		 _ 	
Por	40 -		\prod						L									+					+				-			-				-							_	[]		'= -		 _ 	
	30 -				-							$\ $					_	†	_	_			+							_									-							 ╛	
	20 -											\parallel						+					+							<u> </u>											_		s	UCS=	ЗP		
	10 -				1							\parallel		$\frac{\parallel}{\parallel}$	1			+					+						\		_										_	'					_
	0 -	 00									1	<u> </u> 10									1										0.	.1	11								0.01						

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 3 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SOI	NDA	JE:		CC	- 3																		PKC	JFU	טאוי	IDAI	D:		.00	3.20	""			
		VERIA				(GRA	VA											AR	REN	Ą								18.46	> V /	ND 01					
		BOLONERIA		GR	UES	A			F	INA	١.		(GRU	ESA	١	М	ED	IA				FIN	ΙA				L	LIMC	JYA	ARCI	ILLA				
	100 -	ē	2 1/2"	2	1 1/2"	-		, 4	1/2"	3/8"			4 ° N			N° 10		N° 20	2		N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$		1				_													1				_			
	80 -			+					-	\parallel		+				+													+				-		Cu= -	
sa	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$	<u> </u>						\parallel		-				+													+				_		Cc=-	
e due pa	60 -			<u> </u>						\parallel																							-		LL= 33	
Porcentaje que pasa	50 -									\parallel																									LP= 23	
	40 -									\parallel																									IP= 10	
	30 -																																	[
	10 -																																		SUCS= CL	
	0 -																																			
		00							,	10								1							0.	1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA

10

100

UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 3 PROFUNDIDAD: 4.20 - 4.40 m

		301	NDAJI	Ξ.	,	-	3														FIC	, 0	וטויו	וטאנ	<i>)</i> .		-					
		BOLONERIA				GR	RAVA								P	RE	NA								IMO	Y AR	CII	ι Δ				
		BOLOI	(GRU	ESA			F	INA		GRI	JESA	۱ ا	ME	DIA				FIN	Α				_	JIVIO	1 AK	UIL	LA				
			5.				•			•			•							0			8						-			
	100 -		2 1/2"	5.	1 1/2	-	3/4"	1/2"	3/8"	 0 <u>N</u>	:		Nº 10		N° 20			N		N° 100			N° 200						_			
																			\downarrow													
	90 -		${\rm H}$					T	\parallel	Ш	\dagger		\dagger							\uparrow	egthanking	Ħ			\dagger							_
	80 -		₩.					\bot	\parallel		+		4			Ш					\rightarrow	\coprod			+		4		_	Cu= -		
																						\setminus										_
Sa	70 -		${\rm H}$					\dagger	\parallel				1			\parallel				T										Cc= -		
Porcentaje que pasa	60 -		╫				-	+	\parallel		+		+	-		\prod						\parallel			+		+		_	LL= 25]
taje c	F0																															_
orcen	50 -																													LP= 22		
ъ.	40 -		₩	\dashv			╫	+	╫	Н	+		+	+						+		H	H		+		+		_]
	20																													IP= 3		
	30 -															П																
	20 -		╫	-			\parallel	+	╫		+		+			H			-			H			+		+		-	SUCS= MI	_	
	10																															
	10 -																										Ī					
	0 -	Ш							Ш_				\perp							\perp									_			

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 3 PROFUNDIDAD: 9.20 - 9.40 m

		301	NDA	, L.		•	<i>,</i> - 3																			0. 0	,,,,	יוטרוי	٥.							
		BOLONERIA				(GR/	AVA											AF	REN	Α								INAC		\ D.C.I	ILLA				
		BOLO		GR	UES	A			I	FINA	A		GR	UES	SA		Ν	ИΕС	ΝA				FIN	ΙA				L	LIIVIC	J Y F	ARCI	ILLA				
	100 -	ī	2 1/2"	2"	1 1/2"	-		3/4"	1/2"	3/8"	e S	N° 4			Z° Z	2		9	N2 20		N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -								_																											
	80 -		₩,						$\frac{1}{1}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$		$\frac{\parallel}{\parallel}$	+											+			<u> </u>		1				_		Cu= -	
asa	70 -			\setminus					+	$\frac{1}{1}$		\parallel	<u> </u>											$\frac{1}{1}$			\parallel		+				\dashv		Cc= 10.03	
Porcentaje que pasa	60 -																							1			+						\dashv		LL= 30	
Porcent	50 -				$\parallel \setminus$	\bigcup			\dagger																		\parallel		+						LP= 20	
	30 -																																		IP= 10	
	20 -								\downarrow	4	_	\downarrow	_											_					1				_		SUCS= GC	
	10 -								+	$\frac{\parallel}{\parallel}$		\parallel	-										_	+		+	1						_			
	0 -	00							<u></u>	10								1							0.	.1							0.01	I		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 3 PROFUNDIDAD: 13.30 - 13.50 m

			٥, ١٥																																							
		BOLONERIA					GI	RA۱	/A											AF	REN	IA									1 11/	IO Y	۸۵۵	^II I	٨							
		вого		GR	UES	SA				F	INA	4		GR	UE	SA		М	IED	IA					F	INA					LIIV	0 1	AN	JILL								
100		m "ص	2 1/2"	2"	1 1/2"		<u>-</u>	3/4"		1/2"	3/8") 5	N° A				N° 10		No 20	7		No 40	2			000	00 S			N° 200												
100 90															\rfloor																											
80																																					ļ	С	u= 172	2.03		
70 g	,				igg						\parallel	+		+	+		+				+								\parallel					+		_			c= 3.9	9		
60 and ale base	,					\downarrow								<u> </u>	1		+				<u> </u>													+		_			L= -			
50 50	1					1\	/	\parallel			\parallel	+			+		+												H					<u> </u>				LI	P= -			
40	1								\		\parallel	+																										IF)= -			
30				F							\parallel	1	\parallel	+	+		+	_	+		+													+				_				
20															1		T																	+				s	UCS=	GP		
10																	T											_	\parallel													
U	100)		_							10								1					•			•	0.1								0.01						

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 3 PROFUNDIDAD: 15.80 - 16.00 m

			10,																																													
		BOLONERIA						GR	RAV	⁄Α														Α	RE	NΑ	١.									 11/4	0 Y	ΔĐ	CII	ΙΔ								
		вого		G	RU	ESA	4					FIN	IA				GF	RUI	ES	A		Ν	ΊΕ	DIA					F	FINA	4					_11V1	<u> </u>	AIN	OIL	.L/\								
10	n _	ē	2 1/2"	2"	, ,	7/1 -	ţ	<u>:</u>	3/4"		1/2"		3/8"			N° 4				9	N° 10			N° 20			N° 40				N° 100			N° 200	3													
9																																																
8						\setminus								1		\parallel																										-		Cu	= 85.6	69		
7	0 +					_	/				+			+		\parallel															_											-		Сс	= 10.0	3		
6 6 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	0 +			+	\parallel			7			+	1		1		$\frac{\parallel}{\parallel}$															-					1						-		LL:	= -			
5	0				\parallel					\setminus						\parallel															<u> </u>											-		LP:	= -			
4	0										\					\parallel																										-		IP=	: -			
3				+	\parallel							+		\	+	\downarrow	\downarrow																									-	٦					
2			\parallel	\dagger	\parallel							\top				\parallel											\downarrow	_			T					1								SU	CS= (SP		
1	0 +																														-	_																
,	10	00										10)										1									C).1								0	.01						

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 4 PROFUNDIDAD: 1.30 - 1.50 m

		SO	ND	AJE:		С	:C -	4																		PR	OF	JNL	טוכ)AD	:	1.3	0 -	1.50	111			
		BOLONERIA					GR	AVA	ı									,	ARE	NA											MO.	Y AR	CII	ΙΛ				
		ВОГО		GF	RUES	SA				FIN	IA		GR	UE	SA		ME	DIA	١					FIN	IA					LI	IVIO	I AN	CIL	.LA				
			1/2"	2"	1/2"			3/4"	2,	į		V o N				N° 10		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200										
	100			2	Ī	Τ	Ī	<u>,,</u>	7		_ω	Ž	<u> </u>			ž		Ž #	\sqcup		<u> </u>			Ι	Z T				Τ				Τ					
	90 -		\prod		\parallel	-			4				-						\perp		\downarrow			1	+				-				1					
	80 -																																			•	Cu= -]
																						ľ	\setminus] 1
ısa	70 -		$\parallel \parallel$		\dagger				1												\parallel			\downarrow	\dagger												Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -		H	_	\parallel		-		\dashv	$-\parallel$		-		+				$\frac{1}{1}$	H		\parallel			\perp	\forall				1								LL= 24	
ntaje	50 -		Ш		$\downarrow \!\!\! \downarrow$				_										Щ					\perp		/										l I]
Porce																												$\ $									LP= 15	
	40 -																																				IP= 9	
	30 -		\prod		+				+										+	+	\parallel			+	+											L		J
	20 -				\parallel				+			\parallel	+						+		$\frac{\parallel}{\parallel}$			<u> </u>	+								1		_		SUCS= SC	
	10 -		Ш																																	l		
	0																																					
	0 - 1	00		•	'					10)	 					1									0	.1				•	•			0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 4 PROFUNDIDAD: 3.20 - 3.40 m

		301	NDAJI	=.	•	- 0	•																Г	KOI	UIV	וטונ	JAD.		0.20	-				
		BOLONERIA				GR	AVA											ΑF	REN	IA								MO V	' ARC	NII 1 A				
		BOLO	(GRUE	ESA			F	INA	١		G	RUI	ESA			MEI	OIA				FINA	A				LII	VIO 1	ARC	/ILL/	`			
	100 -	ī	2 1/2"	2"	1		3/4"	1/2"	3/8"			۷° ۸			N° 10			N° 20		Nº 40			N° 100		N° 200	2								
	90 -															<u>_</u>	/		_															
	80 -								\parallel	$\prod_{i=1}^{n}$	_								+														Cu= -	
82	70 -								\parallel	$\frac{\parallel}{\parallel}$	<u> </u>								+					$\frac{\parallel}{\parallel}$			<u> </u>			<u> </u>			Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -								\parallel																								LL= 46	
Porcentaj	50 -								\parallel	$\frac{1}{1}$									+														LP= 24	
_	40 -																																IP= 22	
	30 -								\parallel																									
	20 -																																SUCS= CL	
	0 -																																	
		00							10								1							0.1							0.0	01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 4 PROFUNDIDAD: 6.40 - 6.60 m

		30	NDA	JL.		•	-	•																		110	. 0.	110	IDAL	٠.									
		BOLONERIA					GR	AVA	١.										Þ	\RE	NA									INAC	Ο Υ Α	DCI	II I A						
		BOLO		GR	UES	SA				FIN	۱A		GF	RUE	SA			ME	DIA					FINA	٨				L	liviC	7 1 1	KCI	ILLA	1					
	100 -	ē	3 2 1/2"	2,	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		3/8"	200	†			N° 10			N° 20			N° 40			N° 100		000	N° 200											
	90 -																																		-				
	80 -				 - 	\setminus																													-	С	u= 66.7		
asa	70 -																																		-	С	c= 0.23		
Porcentaje que pasa	60 -																					╫													-	LI	<u>-</u> = -		
Porcen	50 -																																			LF	P= -		
	30 -													\downarrow	_		_																			IP	= -		
	20 -																				1														-	S	JCS= GP		
	10 -			_														-					_												_				
	0 -	 00								10)							1							<u> </u>	0.1	II.							0.	.01				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 4 PROFUNDIDAD: 10.40 - 10.60 m

			10,																																						
		BOLONERIA					G	SRA	VΑ											ı	ARE	ΕNΑ										MO N	/ AR	CILI	ι Λ						
		вого		GI	RUI	ESA	١.				FIN	IA		G	RUI	ESA	`		ME	DIA	١.				FIN	IA					LII	VIO	I AN	CIL	LA						
1	00 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	7	-		4	1/2"		3/8"	2017	†			N° 10			N° 20			N° 40			N° 100			N° 200												
	90 -		V																																						
	80 -			\downarrow	\bigvee																													_			С	u= 88.	42		
	70 -		\prod		\parallel	\setminus	1																			+				+				+			С	c= 0.6	5		
rologinaje que pasa	60 -						1	V		+																$\frac{1}{1}$				+				+			L	L= -			
	50 -								_	1																+			\parallel	+							LI	P= -			
	40 -		\parallel											+																				+			IF)= -			
	30 - 20 -																	_																							
	10 -																						\downarrow														S	UCS=	GP 		_
	0 -																									1	_														
	10	00									10)							1								0).1								0.01					

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC-5 PROFUNDIDAD: 2.80 - 3.30 m

		SO	NDAJE	:	С	C - 5	•														PR	OFU	JND	IDAI	D:	2.0	ou -	3.30 m			
		VERIA				GR	AVA									ARI	ENA								11.40	. \/ ^ [2011				
		BOLONERIA	G	RUE	SA			FII	NA	(GRUE	ESA		М	EDI	A			FIN	NA				L	LIMO	YAF	KCIL	_LA			
	100 -	Ī	2 1/2"	1 1/2"		<u>_</u>	3/4"	. 1/2"	3/8"	4 ° N			N° 10		N° 20			Nº 40		N° 100			N° 200								
	90 -																				\										
	80 -																	1				N								Cu= -	
æ	70 -																	<u> </u>												Cc= -	
dne pas	60 -		$\frac{1}{111}$		+															_			<u> </u>						_	LL= 28	
Porcentaje que pasa	50 -		+ + +																										_	LP= 21	
ď	40 -																			_			╫						_	IP= 7	
	30 -		+++																				\parallel								
	20 -																						\parallel							SUCS= CL-ML	
	10 -																														

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: CC - 5 PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

		50	NDA	JE:		CC	, - J																			FK	OFC	JINL	יטוכ	AD.							
		BOLONERIA				(GR/	AVA										F	ARE	ΝA										1 11	MO V	⁄ AR	CII	ΙΔ			
		ВОГО		GR	UES	A				FIN	A		GR	UES	SA		ME	DIA	ı					FIN	A					LII	viO i	AIX	CIL				
	100 -	Ī	2 1/2"	2 "	1 1/2"	=	-	3/4"	1/2"	"ø/č	o ò	4 °N				N° 10		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200									
	90 -																				\bigvee																
	80 -											\downarrow									$\downarrow \downarrow$	$\backslash $											1			Cu= 3.42	
œ	70 -		\prod							\parallel		\parallel					1				\parallel	\downarrow	<u> </u>		1			\parallel	1				+			Cc= 1.27	
Porcentaje que pasa	60 -		\prod							$\frac{\parallel}{\parallel}$		1									\parallel		+		+			+	<u> </u>				+			LL= -	
orcentaje	50 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$		\parallel									\parallel		_	<u> </u>	+			\parallel	+				+			LP= NP	
ũ	40 -											\parallel									#			\setminus				\parallel								IP= NP	
	30 -											\dagger									\parallel			'	\downarrow			\parallel									
	20 -											\parallel									\parallel				\dagger	\		#	\dagger				+			SUCS= SM	
	10 -											#									\parallel				T								1				
	0 - 10	00		•						10		 					1	 .						•		0.	.1			<u>. </u>		•			0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 5 PROFUNDIDAD: 7.00 - 7.20 m

		SO	NDF	JE:		C	C - :	9																	PKC	JFU	טאוי	AUIי	D:			- 1.20	,			
		IERIA					GR	AVA	١									,	ARE	ΝA										<u> </u>	400					
		BOLONERIA		GR	UES	SA				FIN	IA		GR	UE	SA		ME	DIA	١				FIN	A					LIM	OY.	ARC	ILLA				
	100 -	ē	2 1/2"	."2	1 1/2"		-	3/4"	1/2"		. 3/8"	N° 4				N° 10		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -																				\downarrow															
	80 -																																		Cu= -	
	70 -																				\parallel			igg											Cc= -]
Porcentaje que pasa	60 -																				\parallel			ackslash											LL= 22	_]
entaje q	50 -																									\setminus										_ ¬
Porc	40 -																																_		LP= 20] ¬
	30 -																																		IP= 2	
	20 -																																		CHCC CM	
	10 -																																		SUCS= SM	
	0 -																																			
		00			•					10)						1								0.	1							0.0	1		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 5 PROFUNDIDAD: 10.40 - 10.60 m

			10,					-																																
		BOLONERIA					C	SRA	VΑ											AF	REN	IA								1 11/	IO Y	۸۵۲	^II I	٨						
		вого		GF	RUE	ESA	١				FIN	IA		GF	RUE	SA		N	1ED	IA				F	FINA	٨				LIIV	10 1	ANC	JILL							
	100	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	1	-		4/0	1/2"		3/8"	NoN	•			N° 10		OC 914	N- 20		No 40	N 40			N° 100			N° 200											
•	100 - 90 -																																							
	80 -				\bigvee																1								\parallel				1				Cu= 1	23.18		
sa	70 -			+	$\frac{\parallel}{\parallel}$	1	A														+												1				Cc= 0.	.21		
Porcentaje que pasa	60 -			+	\parallel				_				\parallel								+								\parallel				+			L	L= -			
Porcenta	50 -		\parallel		\parallel		+			1											+								\parallel							L	.P= -			
	40 -		Ħ											+	_																					IF	P= -			
	30 -																																				21100	0.0		
	10 -																																			Ls	SUCS	= GP		
	0 -																										\	+												
	10	00									10)							1								0.	1							0.01					

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 5 PROFUNDIDAD: 14.80 - 15.00 m

			10,																																										
		BOLONERIA						GR	AV	Ά													AR	EN	A									IMC	ΥA	ADC	11.1	٨							
		BOLO		GI	RU	ES	Α				F	IN	A		G	RU	ES	Α			M	EDI	Α					FIN	A					ilvic	, , ,	inc	ILL								
	100	ē	2 1/2"	2"		1 1/2"	ţ	<u>-</u>	3/4"		1/2"	3/8"	2	2	†			0,000	2			Nº 20			04 °N	} <u>·</u>			N° 100			N° 200													
	90 -		V																																										
	80 -		\prod	\downarrow	\bigvee																														_						Cu= 9	94.93]	
œ.	70 -					/																					+							1							Cc= 5	5.17]	
Porcentaje que pasa	60 -		$\frac{1}{1}$		+			\				\parallel																	+					+			-				L= -				
orcentajo	50 -									/	ig	\parallel																	+												_P= -				
<u>.</u>	40 -		$\frac{1}{1}$										+																+											II	P= -]	
	30 -														1	_			_	_	/																								
	20 -																										\downarrow													5	SUCS	S= GP	 		
	10 -																												-	_		$\frac{1}{1}$													
	1	00										10									1	1								0	.1								0.01						

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 6 PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

		SO	ND	AJE:		С	:C -	6																			PR	OF	JNL	טוכ	AD:		1.40	, - 1	.60 111			
		VERIA					GR	AVA												ΑI	REN	Α									1 18	40.	′ AR(~II I	^			
		BOLONERIA		GF	RUES	SA				FIN	Α			GR	UES	SA		ľ	MED	DIA					FII	NA					LII	VIO 1	ARC	OILL	-A			
			1/2"	2"	/2"			<u>.</u>	ī.,				4			5	2		;	N° 20		N° 40)			N° 100			N° 200									
	100	111	∏	5	-	Τ	<u></u> ∏	3/4"	1/2		§ 	П		Τ	Τ	No 10	2	_		ž #J	T	ž 	: 	1	Τ	ž		П	ž 	Τ	1	1		Τ				
	90 -	Ш	Ш		$\downarrow \!\!\! \downarrow$							Ц								$\parallel \parallel$	\perp	\setminus												_				
	80 -																						$ \ $														Cu= -	
																									$\sqrt{}$													
ısa	70 -	\parallel	$\parallel \parallel$		\dagger		t					\parallel				1				$\parallel \parallel$	\dagger				\uparrow	4		\dagger						\dagger			Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -	\prod	₩		+		\vdash	╟	+			H	\parallel	+		\dashv			\parallel	╫	+	Н			+	-	/	\parallel	\parallel	+				+			LL= 24	
entaje	50 -		Ш		$\downarrow \!\!\! \downarrow$				4			\coprod				_			\parallel	$\parallel \mid$	1	Ш			1									_				
Porc	40 -																																				LP= 15	
	40																																				IP= 9	
	30 -		\prod		\dagger				+				\parallel							$\parallel \parallel$	\dagger							\parallel	\parallel	+								
	20 -		\mathbb{H}		+		-		+				-	+		_			+	$\parallel \parallel$	+				+			+		+				+			SUCS= CL	
	10 -		Ш		\parallel				4											$\parallel \mid$	1	Ш						\parallel										
																				$\ \ $																		
	0 - 1	00								10			•						1					•			0).1			•	•	•			0.01		

Abertura de la Malla (mm)



UBICACIÓN: **EL AGUSTINO - LIMA CASA CLUB RECREA** PROYECTO:

CC - 6 PROFI INDIDAD. 3.00 - 3.20 m SONDA IE:

		SO	NDA	IE:	C	CC - (6													PR	OFL	JNE	DIDAI	D:	3.0	0 - 3.	20 m		
		VERIA				GR	AVA								Al	REN.	A							11.40	Y AR		_		
		BOLONERIA		GRU	ESA			FIN	NA	G	RUE	SA		ME	DIA			ſ	FINA					IIVIO	YAK	CILL	A		
	100	111	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	"3/8"	Š 4		No.	<u>2</u>		N° 20		N° 40		N. 1	2		N° 200							
	90 -												_																
	80 -	$\frac{1}{1}$									_										\parallel			+					Cu= -
15	70 -			Н																_	\parallel			+					Cc= -
e que pas	60 -			Н																	\prod								LL= 24
Porcentaje que pasa	50 -			Н																									LP= 17
_	40 -																												IP= 7
	30 -																												
	20 -																												SUCS= CL-ML
	0 -																												
		00						10)					1						C).1						0.0)1	

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 6 PROFUNDIDAD: 4.40 - 4.60 m

Cu= -
Cc=-
LL= 25
LP= 18
IP= 7
SUCS= CL-ML

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 6 PROFUNDIDAD: 8.40 - 8.60 m

		301	NDA	JE:		CC	- 0															FIXC		ועטו	IDAL	٠.	• • •						
		BOLONERIA				G	RA\	VΑ								Д	RE	NA								IMO Y	Y AR	CILI	. ^				
		BOLO		GR	UES	Α			FIN	NΑ		GRI	JESA	۸	ME	DIA				FIN	۱A				L	IIVIO	I AK	CILI	LA				
	100 -	ī	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"		7/L	3/8"	4 °N			N° 10		N° 20		9	N 40		N° 100			N° 200									
	90 -		\prod																														
	80 -			-							$\frac{1}{1}$										+					_		1			Cu= 8	4.45	
sa	70 -					ackslash	$\frac{\parallel}{\parallel}$				\parallel										+					<u> </u>		+			Cc= 6.	.57	
Porcentaje que pasa	60 -			+			\parallel				\parallel										+										LL= -		
Porcenta	50 -			l			1				\parallel										+										LP= -		
	40 -							_																							IP= -		
	30 -																														01100	0.0	
	10 -																	\downarrow													SUCS	= GP 	
	0 -																			\downarrow	\		<u> </u>										
	10	00							10	J					1							0.	1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 6 PROFUNDIDAD: 14.80 - 15.00 m

		ERIA				(GR/	NVA											Al	REN	IA						T				<u> </u>					
		BOLONERIA		GR	UES	A			F	IN/	4		GRU	JES.	A		ľ	MED	DIA				FIN	۱A				LIN	ИО Ү	' AR	CILL	-A				
	100	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	- ;	3/4"	1/2"	3/8") ji	N° 4			S S)		9	N° 20		Nº 40	?		N° 100			N° 200									
	90 -																																			
	80 -																																	Γ	Cu= 71.46]
	70 -																			1															Cc= 3.98]
Porcentaje que pasa	60 -						\bigvee			\parallel					_					+													_		LL= -]
centaje	50 -							/		$\frac{\parallel}{\parallel}$					4					+													-		LP= -]
Por	40 -								$\frac{1}{1}$	$\frac{\parallel}{\parallel}$					-					+				-									_		IP= -]]
	30 -									$\frac{\parallel}{\parallel}$		\downarrow			$\frac{1}{2}$				$\ \ $	+				+									-		IF= -]
	20 -									\parallel					$\frac{1}{1}$			\		\ \				+									+		SUCS= GP	
	10 -						-		+	\parallel										+				+							+		_	_		
	0 -	 00			<u> </u>					10			<u> </u>					1			Ш				0	.1	HL						0.01			

Abertura de la Malla (mm)



Porcentaje que pasa

PROYECTO: CASA CLUB RECREA

10

UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 7 PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.20 m

	30	NDAJE.				11010	NOIDNO.	
	ERIA		GRAVA		ARENA		LINO VAROULA	
	BOLONERIA	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	LIMO Y ARCILLA	
100	ō	2 1/2" 2 1/2" 1 1/2"	3/4" 172" 3/8"	°N 4	N° 10	N° 400 N° 1000		
90								
80	\prod							Cu= -
70	\prod							Cc= -
60	$\frac{ \cdot }{++}$							LL= 29
50	\prod							LP= 15
40	$\frac{ \cdot }{ \cdot }$							
30	$\frac{ \cdot }{ \cdot }$							IP= 14
20	\prod							SUCS= CL
10	\prod							

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

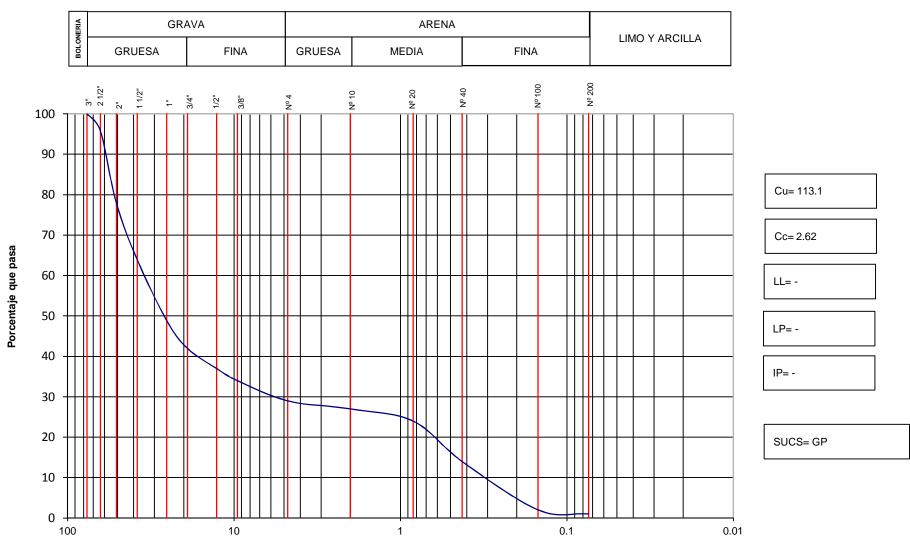
SONDAJE: CC - 7 PROFUNDIDAD: 1.80 - 2.00 m

		SO	NDA	JE:		CC	7																			PR	OF	JIVL	יטונ	AD:		1.00		JU 111			
		ERIA				(GR <i>A</i>	AVA											ı	ARE	ENA										40.14	400	SII 1				
		BOLONERIA		GR	UES	A			F	FINA	A			GR	UES	SA		ME	DIA	١.				FIN	IA					LIN	ΙΟΥ	ARC)ILL/	٩			
	100 -	ā	2 1/2"	2 "2	1 1/2"	=		3/4"	1/2"	3/8"	2		N° 4			9	° 10		N° 20			N° 40			N° 100			N° 200									
	90 -																					\downarrow			_										-		
	80 -						_			\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$		+							\parallel			+				_				-			Cu= -	
ā	70 -			-			_			\parallel		\prod	$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	<u> </u>							\parallel		<u> </u>	\downarrow				<u> </u>				+			Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -									\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$									$\frac{\parallel}{\parallel}$			+	_									_	LL= 26]
rcentaje	50 -						_			\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	+				$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel		-	+				<u> </u>				-		_	LP= 16]
Po	40 -			+						\parallel			#									#			+								-		_	IP= 10	
	30 -			+			\dashv			\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	+				\parallel			\parallel		-	+				<u> </u>				+			11 – 10	
	20 -									\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$	+	<u> </u>							$\frac{\parallel}{\parallel}$		<u> </u> -	+				<u> </u>				+			SUCS= CL	
	10 -			+						\parallel			$\frac{\parallel}{\parallel}$						$\frac{\parallel}{\parallel}$			\parallel			+				<u> </u>								
	0 - 1	 00								10			1					1								0.	.1							0	0.01		

Abertura de la Malla (mm)



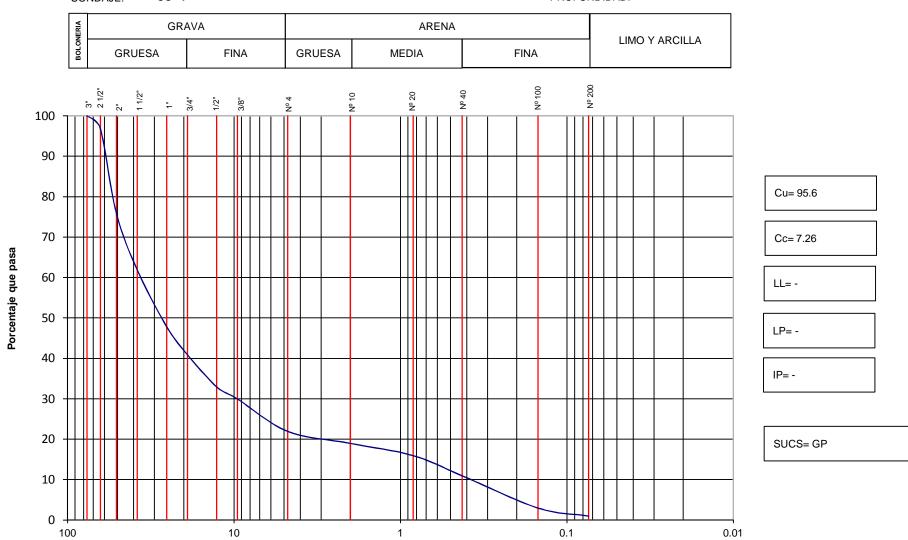
SONDAJE: CC - 7 PROFUNDIDAD: 5.80 - 6.00 m



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 7 PROFUNDIDAD: 13.30 - 13.50 m



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 7 PROFUNDIDAD: 14.80 - 15.00 m

		00.	IDAJ				C - 1																		 0, 0		JIDA	Ο.				,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,				
		BOLONERIA					GR	AVA											AF	REN	Α							1 1844	2 V /	ARC	II I A					
		BOLO		GR	UES	SA				FIN	Α		GR	UES	SA		N	MEC	NΑ				FIN	۱A				LIIVI	J 1 /	ARC	ILLA	•				
100	٠ -	m.	2 1/2"	2"	1 1/2"		<u>-</u>	3/4"	1/2"		0/0	0 V	-		N C	<u>2</u>		9	N° 20		N° 40	!		N° 100		N° 200										
90			\bigvee																																	
80)		\ 						1			\parallel														\parallel								Cu= 108	3.33	
70 8)			 					1																									Cc= 11.4	41	
Porcentaje que pasa)								+			$\frac{\parallel}{\parallel}$																						LL= -		
							\		+																									LP= -		
4(3(IP= -		
20																																		SUCS=	GP.	
10									1									#		+														3003=	GF	
() 10									10								1						\	 .1							0.0	01			

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 8 PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m

DOWLA
RCILLA
Cu= -
Cc= -
LL= 29
LP= 18
IP= 11
SUCS= CL

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: CC - 8 PROFUNDIDAD: 4.30 - 4.50 m

		SO	NDA	JE:		CC	- 8															PI	KOF	UNI	יטוט	AD:			4.50 1			
		ERIA				G	RA∖	/A									Α	REN	Α								10.14	4 D.O.I				
		BOLONERIA		GR	JESA	4			FIN	۱A			GRU	JESA	\	ME	DIA				FINA	١				LIIVI	IO Y A	ARCI	ILLA			
	100 -	ē	2 1/2"	2 "2	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	7/	3/8"		8 0 7			N° 10		N° 20		N° 40			N-100		N° 200								
	90 -																	1		_												
	80 -											\downarrow											\prod	\parallel							Cu= -	
co.	70 -											\parallel						+					$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$							Cc= -	_
Porcentaje que pasa	60 -														+			+													LL= 24	
rcentaje	50 -											\parallel						+						\parallel							LP= 19	_]
Po	40 -														+			1													IP= 5	_]
	30 -											#			+			+														
	20 -			+		\parallel					\prod	\parallel			+			+	$\frac{ \cdot }{ \cdot }$					\parallel							SUCS= CL-ML	
	10 -			_								#			+			1						\parallel								
	0 - 1	 00							10							1							0.1	Щ						0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 8 PROFUNDIDAD: 9.40 - 9.60 m

		501	NDF	\J⊏.			CC	- 0																			Г	KO	rui	וטוי	IDAL	J.			•							
		BOLONERIA					G	GR/	٩VA	ı											AR	ENA	۹ _									INAC	۰ ۲	ARC	11 1 7	۸						
		вого		G	RU	ES/	A				FIN	ΙA			GRI	JES	SA		M	EDI	A				F	INA						LIIVIC	<i>J</i> 1 .	AICO	·ILL/	`						
	100 -	č	2 1/2"	5"	1,75	7/1 -	-	-	3/4"	1/2"		3/8"		N° 4			9	N 10		N° 20			N° 40			N°100	2			N° 200							_					
	90 -																																									
	80 -					H																															4		Cu=	45.25		
g	70 -			+		$\overline{}$	1									+					+							+				+			_		\downarrow		Cc=	2.06		
Porcentaje que pasa	60 -			+	$\frac{\parallel}{\parallel}$		+									+					+							+									-		LL= ·			
orcentaje	50 -			+	\parallel											+					+																$\frac{1}{2}$		LP=			
ь.	40 -												\downarrow																										IP= -			
	30 -															+	_																					Γ				 _
	20 -																																						SUC	S= GP		 _
	0 -																								$\frac{1}{2}$																	
		00									10)							1	l								0.1									0.01					

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 8 PROFUNDIDAD: 14.80 - 15.00 m

		ERIA				GR	RAVA											A	REN	۱A																
		BOLONERIA	(GRU	ESA			F	FINA	١.		G	RUE	SA			ME	DIA					FINA	4				L	IMO	Y AR	RCIL	LA				
	100	ē	2 1/2"	2".	7/1	-	3/4"	1/2"	3/8"			۷° 4			Nº 10			N° 20		070	04.40			N° 100		No 200	N2 200									
	90 -																																			
	80 -																																	Cı	u= 74.66	
_	70 -				$ \sqrt{} $			_	\parallel		1																						_	Co	c= 1.49	
Porcentaje que pasa	60 -							+																									_	LL	_= -	
rcentaje	50 -							+	$\frac{\parallel}{\parallel}$								1																_	LP	D ₌ -	
<u>o</u>	40 -								$\frac{1}{2}$	\setminus																							-	IP:	= -	
	30 -								\parallel			$\mid \cdot \mid$		_		_	$\frac{1}{2}$																+			
	20 -								\parallel								$\frac{1}{1}$																\dashv	SU	JCS= GP	
	10 -								$\frac{\parallel}{\parallel}$																								_			
	0 - 10	00 00		<u> </u>			Щ		10								1	I II				<u> </u>	1		0.1	<u> </u>				1			0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.20 m

		30	INDAJ			00-	•															•	i (Oi	0111	טוט	,, (D.							
		BOLONERIA				GF	RAVA										AR	ENA	٩								40 V	. ADC	ILLA				
		BOLOI		GRL	JESA	١		F	FINA	١.	GF	RUE	SA		М	IED	IA				FINA	١.				LII	VIO Y	AKC	ILLA				
	100		2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"		o 4		0 7			OC oN	2		N° 40		9	N° 100		N° 200									
	90 -											\setminus																					
	80 -	$\frac{1}{1}$												_	<u>\</u>										1							Cu= -	
Sa	70 -	\prod		\blacksquare				+																	1							Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -			$\ \cdot \ $																/					+							LL= 22	
Porcenta	50 -	\prod																														LP= 14	
	40																							1								IP= 8	
	30 -																														[01100 00	
	10																															SUCS= SC	
	0 -																																
	1	00							10							1							0.1							0.01	I		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 3.40 - 3.60 m

		301	NDAJ	⊏.	•	-	9																Г	NOI	UIV	וטונ	JAD.	•	0	•	••			
		BOLONERIA				GI	RAV	A										AR	ENA	١.								MO V	/ AR(^			
		BOLO		GRU	ESA				FIN	۱A		GR	UES.	A		M	EDI	Α				FINA	١.				LII	IVIO	ARU	CILL	A			
	100 -	ē	2 1/2"		1 1/2"	-	3/4"	1/2"	1	. 3/8"	8 4°			N° 10	!		N° 20			N° 40		9	N-100		N° 200									
	90 -																			\parallel														
	80 -						\parallel					+								\parallel	_			\parallel	#							_	Cu= -	
sa	70 -						\parallel				$\frac{\parallel}{\parallel}$	+								$\frac{\parallel}{\parallel}$	+			+								_	Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -						\parallel				$\frac{\parallel}{\parallel}$	+								\parallel	+				$\frac{\parallel}{\parallel}$							_	LL= 35	
Porcentaj	50 -						\parallel				\parallel									\parallel													LP= 21	
_	40 -																			\parallel												_	IP= 14	
	30 -																			1														
	20 -																																SUCS= CL	
	0 -																																	
		00							10)							1							0.1							0	0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 4.20 - 4.50 m

		SO	NDA	\JE:		C	C -	9																				ŀ	PRC	ŀυ	ND	IDA	ID:		4.20	- 4.,	50 m				
		VERIA					GF	RAV	Ά												Al	REN	NΑ										1 184	0 V	ARC	.11 1 /	^				
		BOLONERIA		GF	RUE	SA				FI	NA				GRI	JES	A		ſ	ME	DIA					F	FINA	١					LIIVI	O Y	ARC	·ILL/	4				
			,5"		2"												c	.			0.		٥	⊋				8			N° 200										
	100 -	111	[5.	1 1 1	Т	-	3/4"		7	3/8 	П	_	N 4	Т	Т	No.	_		-	05 № - 	_	<u>}</u>	Ž	Τ			N° 100		П	ž II		Т	1		Т		\neg			
	90 -	Ш																																							
																																							Cu= -		
	80 -																													abla									Cu=		
asa	70 -	$\parallel \parallel$																																				1	Cc=-		
de b	60 -							-												+																		-	LL= 25		
Porcentaje que pasa	50 -					+		\parallel						-						+	$\ \ $	+			+								+					-	LP= 18		
Por	40 -					1		\parallel														1											4								
	30 -	Ш																																					IP= 7		
	20 -							\parallel				\prod																		\prod									SUCS=	CL-ML	
	10 -	$\parallel \parallel$		_		+	+	\parallel			\parallel	H		\parallel			+			\parallel	$\ $	+		-	+			-		\prod	\parallel		\dashv					-			
	0 -	 00	Ш							1	0									 1									0.1								(0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 6.40 - 6.60 m

		30	NDA	JE:		C	<u>-</u> :	,																		Г	NO	- 01	וטו	DAL	<i>)</i> .	•		0.00				
		BOLONERIA					GR	AVA											Д	RE	NA										.IMO	\/ A	DOI					
		BOLOI		GR	UES	SA				FIN	IA			GR	UES	SA		ME	DIA					ı	FINA	١					IIVIO	ťΑ	KUII	LLA				
	100 -	ō	3 2 1/2"	2	1 1/2"	;	-	3/4"	1/2"		3/8"		N° 4			6			N° 20			N° 40				N° 100		000	N° 200									
	90 -																		+																			
	80 -																							\													Cu= -	
	70 -											\prod			1								1												_	[Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -														-				\parallel								$\frac{1}{2}$								_	ا [LL= 25	
entaje c	50 -														+				\parallel				+												_]]	LD 40	
Porc	40 -														1				\prod				1												_	[LP= 19	
	30 -								_														1												_		IP= 6	
	20 -								+			\prod			+								+												_		SUCS= CL-ML	
	10 -			_											+																				_	L		
	0 -	00								10								1									0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 10.30 - 10.50 m

		30	NDAJ	L.		-	•																, 0	110	··							
		BOLONERIA				GI	RAVA	١.								A	REI	NA							IMO	V 15	o C II	1.4				
		BOLO		GRU	IESA				FIN	A		GRU	IESA		ME	DIA				FIN	IA				ilviO	I Ar	VOIL	.LA				
	100 -	ē	2 1/2"	5"	1 1/2"	-7	3/4"	1/2"	"8/6	000	N° 4			N° 10		N° 20		5	04.2		N° 100			N° 200								
	90 -																															
	80 -		\prod				-		$-\parallel$											_					+					Cu= -		
sa	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$						-																+					Cc=-		
Porcentaje que pasa	60 -						-		$-\parallel$																+					LL= 50	6	
Porcenta	50 -																													LP= 2	4	
	40 -																													IP= 32	2	
	30 -																													SUCS	·_ CU	
	10 -																													SUCS)= CH	
	0 -																															
	10	00							10						1							0.	1						0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 12.40 - 12.60 m

		50	ND/	AJE:		,	CC	- 9																					PK	OF	UIN	ווטו	DAL	D:		12.7	U - 1	2.00						
		VERIA					G	ΙRΑ	VΑ												ΑF	REN	۱A											18.46) V	4 D.C	CILLA	^						
		BOLONERIA		G	RUE	ESA	١.				FIN	IA		(GRI	JES	SA		M	ED	ΙA						FIN	۱A					L	LIIVIC) Y .	ARC	,ILL <i>F</i>	٦						
	100 -	;	2 1/2"	5".	1 1/2"	Ž: -	-	3/4"	5	1/2"		_3/8 __ _		۷° ۸				N° 10		2 2 1 1			9	04.20				N° 100			N° 200	:							_					
	90 -				$\frac{\parallel}{\parallel}$											<u> </u>						\ 			+									+					-					
	80 -		Щ					\parallel																L\	\bigvee					\perp	Щ										Cu= -			
	70 -																								_\	\setminus								1						[Cc=-]	
Porcentaje que pasa	60 -																										\downarrow														LL= 23]	
entaje q	50 -		Ш																									\bigvee												L]]	
Porce	40 -																												\											Ĺ	LP= 19			
																													\	\bigvee											IP= 4			
	30 -		П					1																						T	V									Г				_
	20 -				\parallel			\parallel																						$\dagger \dagger$											SUCS=	SC-SM		
	10 -		H		\parallel			\parallel																						+														
	0 -	00	Ш	Ш							10																		().1									0.01					

Abertura de la Malla (mm)



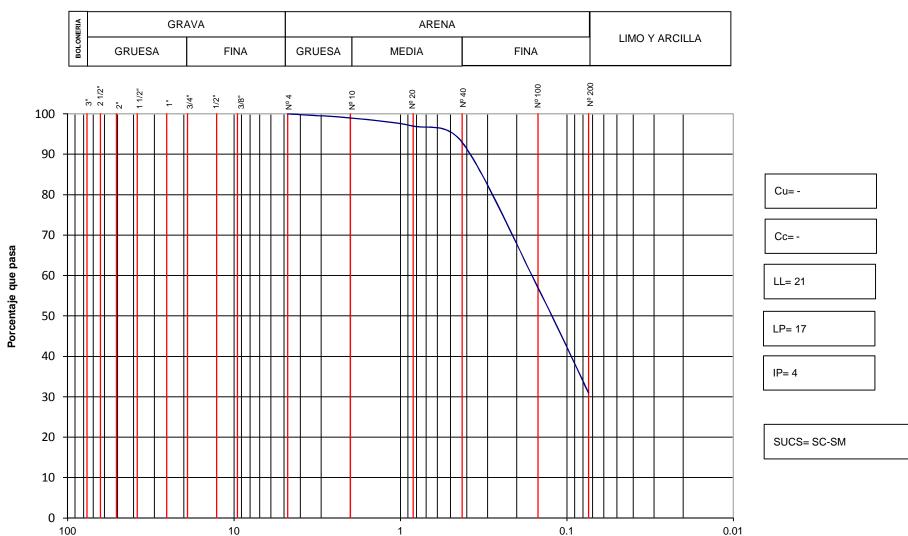
SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 13.60 - 13.80 m

		SO	NDA	JE:		CC -	. 9														۲	ROF	-UN	וטו	DAD	:	13.0)U - I	3.60 11			
		VERIA				G	RAVA	١.								A	REI	NΑ								NAO N	Y ARC	211.1	۸			
		BOLONERIA		GRI	JESA	A			FIN	A		GRU	ESA		ME	DIA				FINA	4				LI	IVIO	rARC	JILL/	Α			
			3" 2 1/2"	.2"	1 1/2"	<u>-</u> -	3/4"	1/2"	"a/c	0	7°4			N° 10		N° 20		0.00	2		N° 100		No 200	N- 200								
	100										Ī			Ī			П															
	90 -		\parallel				\parallel	\dagger	\parallel								H					\bigvee						+				
	80 -	\mathbf{H}	₩	+	H		+	+	\dashv	+					_		H						$\frac{1}{1}$					+		-	Cu= -	
_	70 -	\prod	\prod					4	\parallel	_					_		\prod											+			Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -	Ш	Щ						\parallel																						LL= 36	
ntaje qı	50 -																														LL- 00	
Porce																															LP= 19	
	40 -	Ш						1	1																						IP= 17	
	30 -	\prod	\parallel						\parallel																			+				
	20 -		+	\perp			+	+	\parallel								+											+			SUCS= CL	
	10	$\frac{ \cdot }{ \cdot }$					\parallel	1	$-\parallel$		\parallel						\prod							H				+		_		
	0 -																															
		00							10						1							0.1							0	0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 14.60 - 14.80 m



Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 9 PROFUNDIDAD: 15.90 - 16.10 m

		001	NDA	UL.		`	- 0	3																		1 11	OF	OIN	יטוט	Λ D.									
		BOLONERIA					GF	RAV	A											Al	REN	ΙA								1 11	40 V	ARC	~II I	^					
		BOLO		GF	RUE	SA				FIN	NA			GRU	IES/	۸		ı	MED	DIA				FII	NΑ					LII	/IO Y	AKC	OILL	-A					
	100 -	Ē	2 1/2"	.2"	1 1/2"		-	3/4"	1/2"	7	3/8"		۷° 4			N° 10	!			. Nº 20		Nº 40	2		N° 100			N° 200											
	90 -			\downarrow																																			
	80 -			$\frac{1}{2}$																	+														_	C	Cu= 119.98		
ss S	70 -				\bigvee																+														-		Cc= 18.09		
Porcentaje que pasa	60 -			+	$\frac{1}{1}$	\downarrow																													+	L	L= -		
Porcenta	50 -					1																														L	P= -		
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																																			IF	D ₌ .		
	20 -			\int								$\frac{1}{1}$																									SUCS= GP		
	10 -			\downarrow																	\downarrow																5003= GP		
	0 -	00								1(1					\	\	_).1								0.01				

Abertura de la Malla (mm)



100

10

PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 10 PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.20 m

		SO	NDAJE	:	C	C - 1	10																	PKC	JFU	טאוי	IDA	D:		.00 -	2.20 11				
		VERIA				GR	AVA										ARI	ENA										11.40	> \/ A	DOI					
		BOLONERIA	G	RUE	SA			FI	INA			GRU	JESA	۱ ۱	ME	EDIA	Ą					FINA	Ą				ı	LIIVIC	ΥА	KCII	LLA				
	100 -		2 1/2"	1 1/2"			3/4"	1/2"	3/8"		N° A			N° 10		N° 20			N° 40				N° 100			N° 200									
	90 -													\downarrow		$\frac{\parallel}{\parallel}$																			
	80 -																		$\sqrt{}$	igg								_						Cu= 3.59	
œ.	70 -													+		\prod				\bigvee					\parallel							4		Cc= 1.24	
Porcentaje que pasa	60 -	\prod		\parallel						+		-								_	ackslash							+				_		LL= -	
rcentaje	50 -											1				\parallel	+				+				\parallel	╬		+				\dashv	Γ	LP= NP	
8	40 -															$\frac{\parallel}{\parallel}$						\setminus										_		IP= NP	
	30 -															\parallel	+						\downarrow		\parallel	╬						\dashv	L		
	20 -			\parallel					$\ \ $					+		$\frac{\parallel}{\parallel}$									$\downarrow \downarrow$	\parallel		+				_		SUCS= SP-SM	
	10 -																																		

0.1

0.01

Abertura de la Malla (mm)

1



SONDAJE: CC - 10 PROFUNDIDAD: 4.40 - 4.60 m

		SOI	NDAJ	E:	,	CC -	10															PK	OFL	טאנ	IDAL):	7.70	7 - 4.0	0 III			
		VERIA				GF	RAVA										AR	ENA								1110	V AD(311 I A				
		BOLONERIA		GRU	ESA				FINA	4	G	RUE	SA		M	IEDI	IA			F	INA				L	IIVIO	YAK	CILLA				
	100 -	ē	2 1/2"		1 1/2"	1."	3/4"	1/2"	3/8"		4 ° S			N° 10		N° 20	ì		N° 40		N° 100			N° 200								
	90 -					-			\parallel										+			<u>_</u>		,								
	80 -					+	-	+											\parallel									-			Cu= -	
ısa	70 -					+		+											-												Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -							+																				<u> </u>			LL= 44	
Porcenta	50 -																														LP= 24	
	40 -																														IP= 20	
	30 -																													Г	01100 01	\neg
	10 -																														SUCS= CL	
	0 -	 							10							 1).1						0.01			
	11	UU							10							'						U	/. I						0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 10 PROFUNDIDAD: 5.60 - 5.80 m

		30	NDAG	, L.		•	0 -																				01 0	0141	טוט	Λ D.									
		BOLONERIA					GR	AVA												AR	ENA	۸								1 11	MO Y	/ A D	CILI	۸					
		ВОГО		GR	UES	SA				FIN	IA		GF	RUE	SA			M	EDI.	A				FIN	۱A					LII	viO i	AIN	CILI						
	100 -		2 1/2"	2"	11/2"		<u>-</u>	3/4"	1/2"		3/8		5			N° 10			N° 20			N° 40			N° 100			N° 200											
	90 -																																						
	80 -			igwedge										1															+								Cu= 45.8	9	
sa	70 -			<u> </u>		_			1					1		<u> </u>						\parallel						\parallel	+								Cc= 6.69		
Porcentaje que pasa	60 -		╫	-		\setminus			+					+		-						$\frac{\parallel}{\parallel}$							+								LL= -		
Porcentaj	50 -		╫			$\downarrow \downarrow$																							1								LP= -		
	40 -																												+				+				IP= -		
	30 -																																			Γ			
	10 -												1	1			_	_																		L	SUCS= G	iP	
	0 -																					\downarrow	_	_	_														
		00								10)							•	1							0).1								0.01				

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 10 PROFUNDIDAD: 8.30 - 8.50 m

		SO	NDA	JE:		CC	- 10)															ı	PRO	FUI	NDI	IDAL):	0.	30 -	0.50 1	111			
		VERIA				(GRA	VA										Αŀ	REN	A								1840	ΥA	DOI					
		BOLONERIA		GR	UES	Α			FI	NA		GI	RUE	SA		ľ	MED	DIA				FIN	Α				L	IIVIO	YA	RUII	LLA				
	100 -		3" 2 1/2"	"2	1 1/2"	-	. ""	6 4	1/2"	3/8"		4 ° S			N° 10			N° 20		N° 40	:		N° 100		000	N° 200									
	90 -																															_			
	80 -						$\frac{1}{1}$										$\frac{\parallel}{\parallel}$															_	(Cu= -	
asa	70 -			+		\prod	$\frac{\parallel}{\parallel}$										$\frac{1}{1}$					-										_		Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																															_	L	L= 54	
Porcenta	50 -																																L	.P= 26	
	40 <i>-</i> 30 <i>-</i>																																II	P= 28	
	20 -																															_	5	SUCS= CH	
	10 -			_													$\frac{\parallel}{\parallel}$															_	L		
	0 -	00							1	0							1							0.1								0.01			

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: **CC - 10** PROFUNDIDAD: **9.80 - 10.00 m**

		501	NDA	JE:		C.	C -	U																	г	KUF	UIN	טוע	JAD.	•	0.0	•	. 0.00				
		BOLONERIA					GR	AVA										Α	RE	NA										MO Y	./ AD		ι Λ				
		BOLOI		GR	UES	SA			ı	FIN	4		GRI	JES	A		ME	DIA					F	INA					LII	IVIO 1	1 AK	CIL	LA				
	100 -	Ē	2 1/2"		1 1/2"		-	3/4"	1/2"	3/8") i	4 °N			Nº 10	2		N° 20		9	N° 40			Nº 100	3		N° 200										
	90 -																																				
	80 -			\int																																Cu= 105.1	
	70 -																																		_ [Cc= 9.34	
basa																																			_ 	CC= 9.34	
Porcentaje que pasa	60 -					\setminus																														LL= -	
Porcent	50 -																										1									LP= -	
	40 -																																			IP= -	
	30 -		\parallel						+		+	+		+													\parallel								_		
	20 -		╫	+		+				\parallel								\parallel	\forall	\downarrow						+	\parallel	1	+		+					SUCS= GP	
	10		\prod			+			+									\prod				\downarrow					$\frac{\parallel}{\parallel}$										
	0 - 1	 00	Ш					<u> </u>		10							1	<u> </u>								0.1	 							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 10 PROFUNDIDAD: 14.80 - 15.00 m

		BOLONERIA					G	RA'	VA													,	٩RI	ΞNΑ	4											MO	V 10	o C II	LLA								
		BOLO		GR	UE	SA				F	FINA	A			GF	RUE	SA			ſ	ME	DIA	١.					F	INA	A					LI	IVIO	I Ar	CII	LLA								
	-		2		Ē.			•						•								0			0	ı				8			8														
100	_	- - - - -	2 1/2"	2	11/2	_	-	3/4"	i	1/2"	3/8	2	1 1	No.	:			N° 10			_	Nº 20	_		N° 40			- 1	!	N° 100			N° 200	_				- 1			7						
			$ \rangle$																																												
90	+			\uparrow	\dagger			\parallel			\parallel		H	╣	t			\dagger				╫								t			\parallel													_	
80	1	\parallel		\perp	$\!$			\parallel			4			\parallel	1			1				\parallel						_		L			\parallel	1									Cu=	98.14			
																																										Г				י]	
70 §	†				#	4		\parallel			\parallel			1				T				\parallel								T			\parallel										Cc=	4.41			
<u>ම</u> 60	+	$\frac{1}{1}$			+	\rightarrow	\	\parallel			\parallel			\parallel	-							╫						-		\vdash			\parallel	+							-	Γ	LL= ·	_			
Porcentaje que pasa 09 09								$\ $																																		L]	
orce n	T							X	<u> </u>		\parallel																																LP=	-			
40	+	$+ \parallel$		+	+	+		#	_	+	╢		H	\dashv	+	+		+				╫			+			\dashv		\vdash		+	\parallel	+								F				,]	
30											\uparrow	\downarrow																															IP= -				
30															\dagger	\dashv	_	\downarrow	_	_																						_					
20	+	+		╁	$^{+}$	+		#		+	+	+	H	╣	+	+		+			+		\		+			\dashv		H		+	╫	+							-		SUC	S= GF	•		
10	1							\parallel			\coprod			\parallel								Ш																				_					
																												\downarrow	\																		
0	10	<u> Ш</u> 0	Ш		Ш			Щ			<u> </u> 10										1	Ш	1	Ш	Ш	<u> </u>	<u> </u>				0.	.1	П		1	1				0.	.01						

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 11 PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

		SO	NDA	JE:		CC	- 11																PF	ROF	UN	טוט	AD:		3.00	- 3.4	20 III			
		VERIA				G	RAV	'A										ARE	ΞNΑ								1 18	40 V	ARC	NII 1 /				
		BOLONERIA		GR	UES	A			FIN	۱A			GRU	JESA	۱	ME	EDIA	4			F	INA					LIN	VIO Y	ARC	,ILL/	•			
			1,5"		2"										0		0.			40		N°100	3		N° 200									
	100 -	: 111		-5	<u> </u>	-	3/4"	12	1		1.1	N 4	1	_	Nº 10		№ 20	_		N° 40	- 1	ž	ž	11	° I II	1	Τ			T		1		
	90 -											\downarrow												$\frac{1}{2}$	$\ $									
	80 -																																Cu= -]
]]
asa	70 -											#			+									\parallel	\parallel							-	Cc= -	
d enb e	60 -	\prod		+			\parallel				\parallel				+									\dagger								_	LL= 41	
Porcentaje que pasa	50 -	\prod		-			\parallel					+			+									\parallel									LP= 19	
ď	40 -	\prod		+			\parallel			\parallel		+			+									+		+				+		-	IP= 22]
	30 -	\prod		_			\parallel					\parallel			+						_			+	\prod		+			+]
	20 -			-								$\frac{\parallel}{\parallel}$			+		$\frac{\parallel}{\parallel}$							#									SUCS= CL	
	10 -	\prod		\bot			\parallel					\parallel			\downarrow		$\frac{\parallel}{\parallel}$							\parallel		_								
	0 -	Ш																																
		00							10)						1								0.1							0.	01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 11 PROFUNDIDAD: 4.00 - 4.20 m

		30	NDA	JE:		CC	- 11																	PRO	וטחי	וטמו	DAL		7.0	-	+.20 III			
		ERIA				G	SRA\	VΑ										Α	REN	IA								11.40	V 4 D					
		BOLONERIA		GR	UES	A			FII	NΑ		GR	UES	SA			ME	DIA				FIN	A				L	INO	Y AR	CIL	LA			
	100 -		2 1/2"	2"	1 1/2"	- -	3/4"		1/2	3/8"	NoA	! !		9	N. 10			N° 20		N° 40	2		N° 100			N° 200								
	90 -												\downarrow																					
	80 -											1	+																				Cu= -	
_	70 -	\prod										1				<u>\</u>														4			Cc=-	
Porcentaje que pasa	60 -											1							\downarrow	$\frac{1}{1}$	_				$\prod_{i=1}^{n}$					4			LL= 36	
entaje c	50 -	Ш																					igwedge		$\frac{1}{1}$					1				
Porc	40 -			_								1																		_			LP= 22	
	30 -	Ш																															IP= 14	
	20 -											1																					SUCS= CL	
	10 -	Ш																														_		
	0 - 1	 00							1(1							0.1	 							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 11 PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

		SO	NDA	JE:		CC -	11															PF	ROF	JNI	DIDA	AD:	4	.00 -	5.00 II	n			
		IERIA				GI	RAVA	١.									AR	ENA	١								0 V /	1 DOI					
		BOLONERIA		GRI	JESA	4			FINA	A	G	RUE	ESA		N	IED	IA			F	FINA					LIIVI	OYA	ARCI	LLA				
	100 -	1	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"	1/2"	3/8"	2	N 4 %			N 10		Nº 20			N° 40		No.100	2		N° 200						_			
	90 -	\prod																				_	+										
	80 -					+		+																								Cu= -	
asa	70 -		₩			+																	\parallel									Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -																															LL= 56	
Porcent	50 - 40 -																														ı	LP= 24	
	30 -																														I	IP= 32	
	20 -					$\frac{1}{1}$																									[;	SUCS= CH	
	10 -					+																											
	0 - 1	 00							10							 1							0.1							0.01			

Abertura de la Malla (mm)



PROYECTO: CASA CLUB RECREA UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE: CC - 11 PROFUNDIDAD: 8.20 - 8.40 m

		30	NDA	JE.		CC	, - ı	•																	1 110) 0	טוויו	IDAI	J.			00.			
		BOLONERIA				(GR/	AVA											Αſ	REN	IA								INAC) Y A	DCI	11 /			
		BOLO		GR	UES	A			I	FIN	A		GRI	JES	А		N	MEC	NΑ				FIN	Α					LIIVIC	TA	KCI	LLA			
	100 -	Ī	2 1/2"	2"	1 1/2"	= 7	<u>:</u>	3/4"	1/2"	3/8"	2	N° 4			CF °Z	2		9	N° 20		04 °N			N° 100			N° 200								
	90 -																																		
	80 -		\prod	-									-							1														Cu= -	
sa	70 -			+																+														Cc= -	
Porcentaje que pasa	60 -			╁											+					+				+										LL= 43	
Porcenta	50 -																																	LP= 21	
	40 -																																	IP= 22	
	30 -																																	01100 01	
	10 -																																	SUCS= CL	
	0 -	00								10								1							0.	 1							0.01		

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 11 PROFUNDIDAD: 11.80 - 12.00 m

	_		٠, ١٠.				_																																								
	ROI ONFRIA	MENIA	GRAVA										ARENA														LIMO Y ARCILLA																				
	0	200	GI		RUESA				FINA			GRUESA			MEDIA							FINA						LINO I ANOILLA																			
100		 "E	2 1/2"	2"	1 1/2"		-	3/4"		1/2"	α/α	0/0		2014	t 2			N° 10	2			Nº 20			N° 40					N° 100			N° 200														
100 90		\prod																																													
80		<u> </u> \																																								Γ	Cu=	224.9			
70	$\frac{1}{1}$			acksquare		+		\parallel		+	$\frac{\parallel}{\parallel}$				+			+				\prod			\parallel			_				$\frac{1}{1}$	\parallel	_				1					Cc=).05			
60 50	+			\		1		\parallel			-																																LL= -				
50	+	\parallel						\downarrow			\parallel							+				\parallel										<u> </u>											LP= -			1	
40	+							\parallel	_	\	$\frac{1}{1}$			-	+			+			_	\parallel	\downarrow																				IP= -			1	
30	$\frac{1}{1}$	\parallel						\parallel			\parallel				+			\dagger														\parallel	\parallel					+									_
20	\parallel	\parallel						\parallel			\parallel							\dagger								\																	SUC	S= GP			-
10								\parallel																																							
	100				•	•					10										1		-	•	•						0.	1	-							0.0))1						

Abertura de la Malla (mm)



SONDAJE: CC - 11 PROFUNDIDAD: 14.60 - 14.80 m

		301	NDA	JE:		CC	- 11																			FIX) 0	טאו	IDAL	<i>)</i> .	•						
		BOLONERIA				GRAVA							ARENA																LIMO Y ARCILLA								
		BOLO		GRUESA			FINA			GRUESA			MEDIA						FINA																		
	100 -	ē	2 1/2"	2"	1 1/2"	-	3/4"			3/8"		V OIV	·		0			9	N° 20		N° 40				N° 100			N° 200									
	90 -																																				
	80 -					\bigvee								_						_														_		Cu= 56.88	
g	70 -		$\frac{\parallel}{\parallel}$				\bigvee				<u> </u>			1						<u> </u>											1			_		Cc= 0.14	
e que pa	60 -		$\frac{1}{1}$				+	/						+						+														_		LL= -	
Porcentaje que pasa	50 -		╫										\downarrow	$\frac{1}{2}$																				-		LP= -	
	40 -																_																			IP= -	
	30 -																																			2002	
	10 -																																			SUCS= GP	
	0 -																							\downarrow	\												
	1	00							10	J								1								0.	1							0.01	1		

Abertura de la Malla (mm)

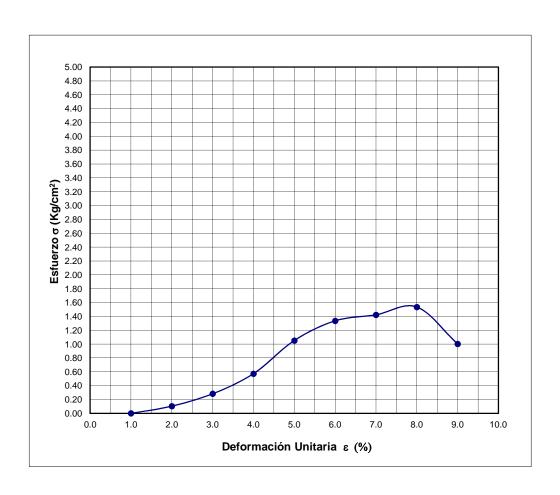


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

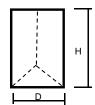
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-1

PROFUNDIDAD : 0.90 - 1.10 m



Kg/cm^{*} 1.53 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.349 γ gr/cm° 1.316 γ_{d} ω 2.52 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 108.10 mm D 47.30 mm



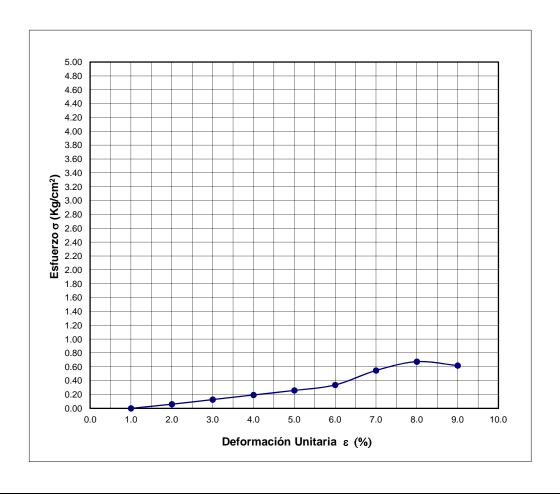


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

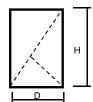
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-1

PROFUNDIDAD : 2.90 - 3.10 m



Kg/cm^{*} 0.67 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.506 γ gr/cm° 1.127 γ_{d} ω 33.62 % G_s gr/cm[°] Н 107.20 mm D 48.10 mm



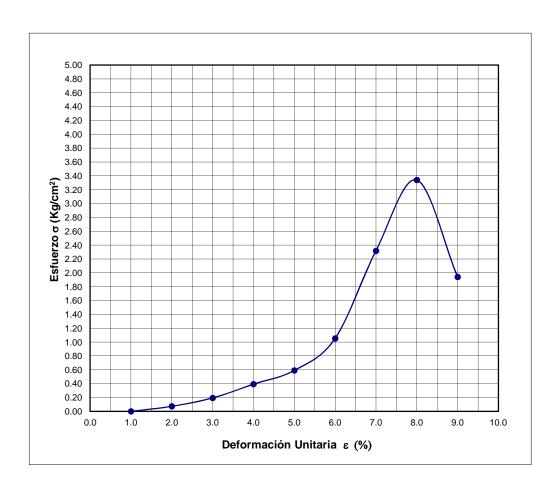


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-1

PROFUNDIDAD : 11.30 - 11.50 m



Kg/cm^{*} 3.34 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.929 γ gr/cm° 1.483 γ_{d} ω 30.12 % G_s gr/cm[°] Н 107.20 mm D 48.10 mm

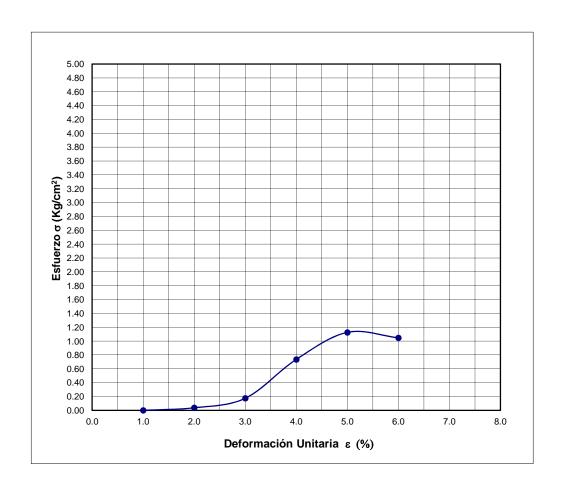


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

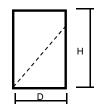
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-2

PROFUNDIDAD : 1.50 - 1.70 m



Kg/cm^{*} 1.12 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.401 γ 1.269 gr/cm[°] γ_{d} ω 10.40 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 107.20 mm D 45.10 mm



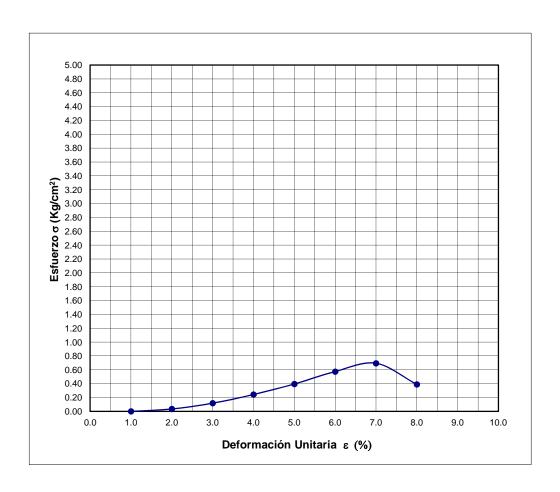


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-2

PROFUNDIDAD : 3.50 - 3.70 m



Kg/cm^{*} 0.69 **ESQUEMA DE FALLA** \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.569 γ gr/cm° 1.376 γ_{d} ω 14.00 % G_s gr/cm[°] Н 107.20 mm D 47.10 mm

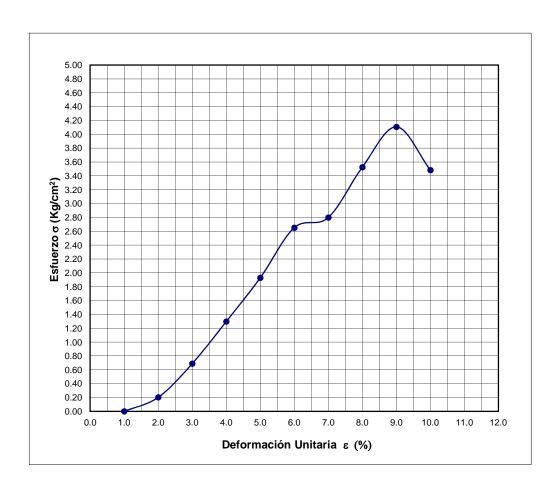


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

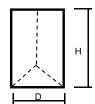
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-3

PROFUNDIDAD : 1.80 - 2.00 m



Kg/cm^{*} 4.11 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.738 γ gr/cm° 1.624 γ_{d} ω 7.02 % G_s gr/cm[°] Н 108.20 mm D 47.10 mm



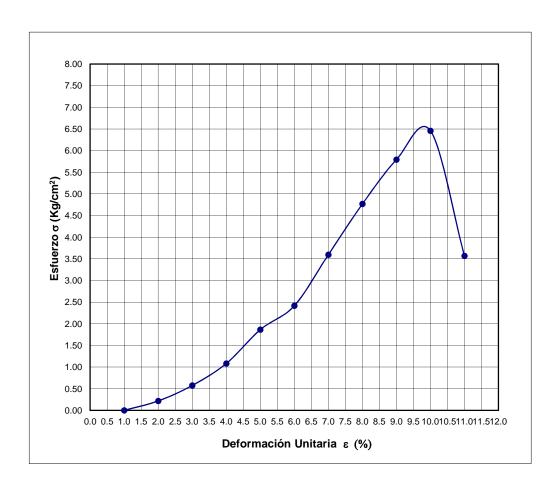


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-5

PROFUNDIDAD : 3.90 - 4.10 m



Kg/cm^{*} 6.46 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 2.133 γ 1.761 gr/cm[°] γ_{d} ω 21.10 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 80.40 mm D 40.40 mm



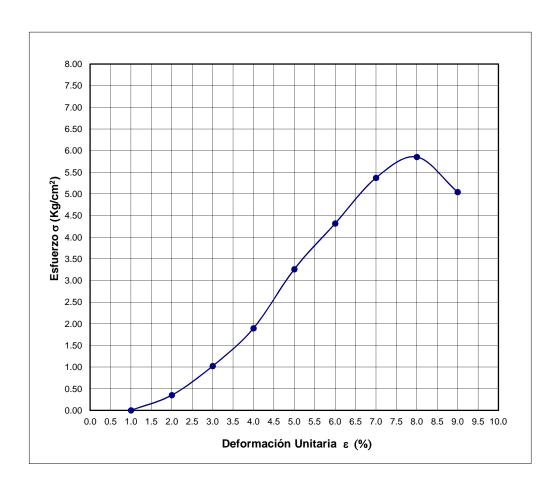


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-6

PROFUNDIDAD : 2.10 - 2.30 m



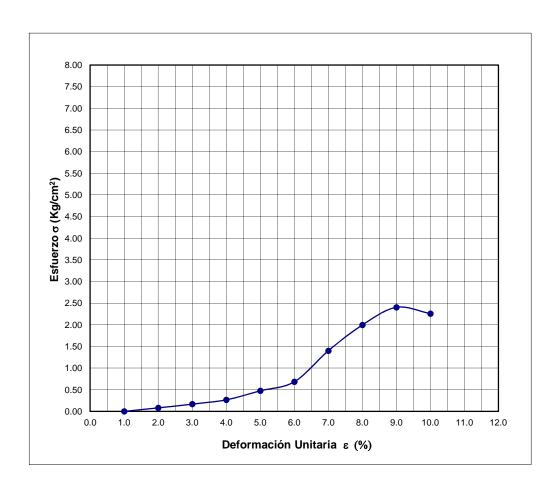


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

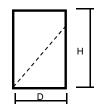
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-6

PROFUNDIDAD : 3.90 - 4.10 m



Kg/cm^{*} 2.40 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.694 γ gr/cm[°] 1.406 γ_{d} ω 20.54 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 106.95 mm D 49.90 mm



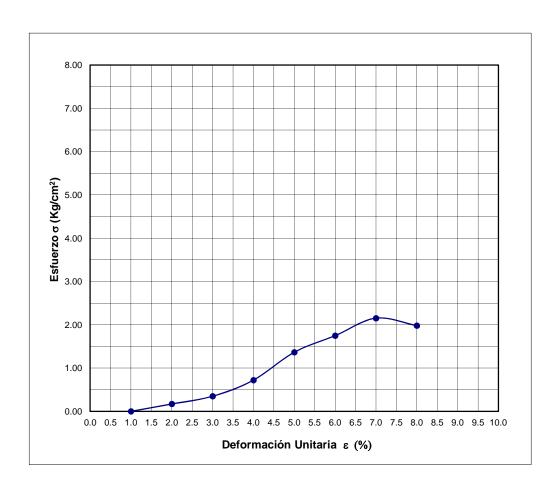


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-7

PROFUNDIDAD : 4.40 - 4.60 m



2.15 Kg/cm² **ESQUEMA DE FALLA** \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.856 γ 1.503 gr/cm⁻ γ_{d} ω 23.49 % G_s gr/cm[°] Н 107.15 mm D 43.60 mm

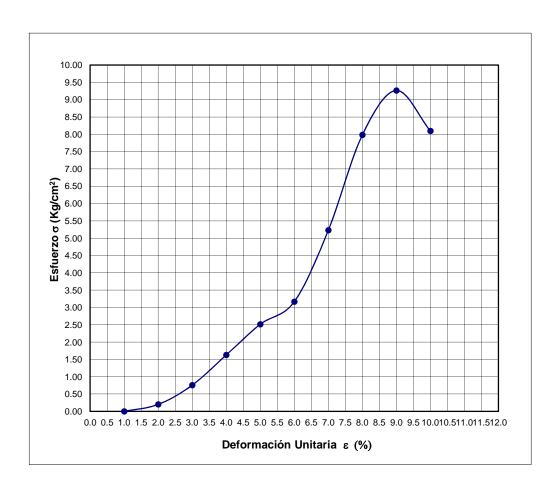


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-8

PROFUNDIDAD : 2.90 - 3.30 m



Kg/cm^{*} 9.26 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 2.060 γ 1.883 gr/cm[°] γ_{d} ω 9.41 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 86.95 mm D 40.15 mm



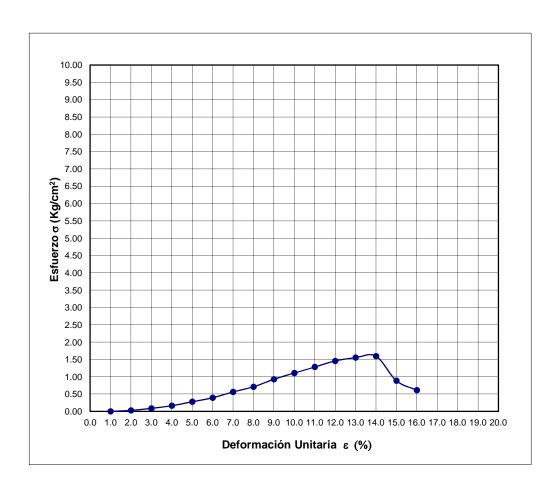


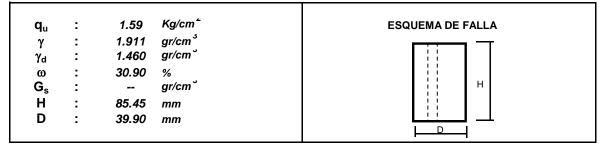
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-8

PROFUNDIDAD : 9.00 - 9.20 m





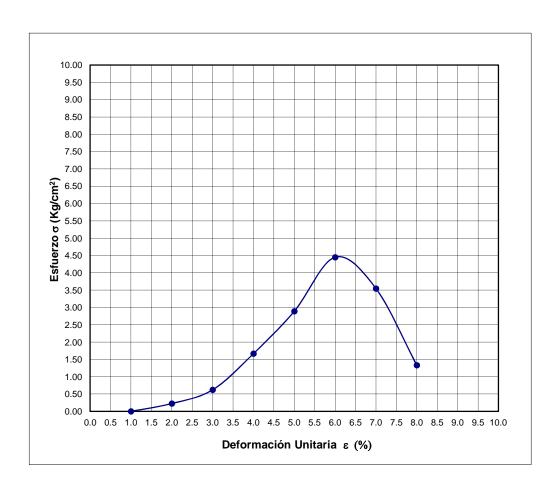


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

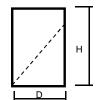
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-9

PROFUNDIDAD : 4.40 - 4.60 m



4.45 Kg/cm² \mathbf{q}_{u} 1.811 gr/cm³ γ 1.688 gr/cm² γ_{d} ω 7.31 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 107.30 mm D 47.55 mm



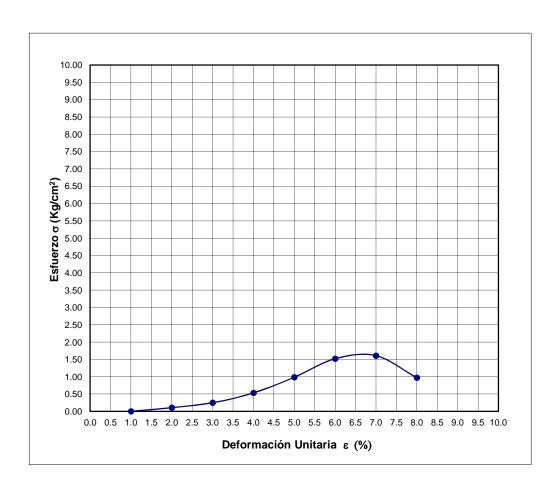


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 10

PROFUNDIDAD : 3.70 - 3.90 m



Kg/cm^{*} 1.61 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.735 γ 1.446 gr/cm[°] γ_{d} ω 19.99 % G_s gr/cm[°] Н 108.40 mm D 46.55 mm



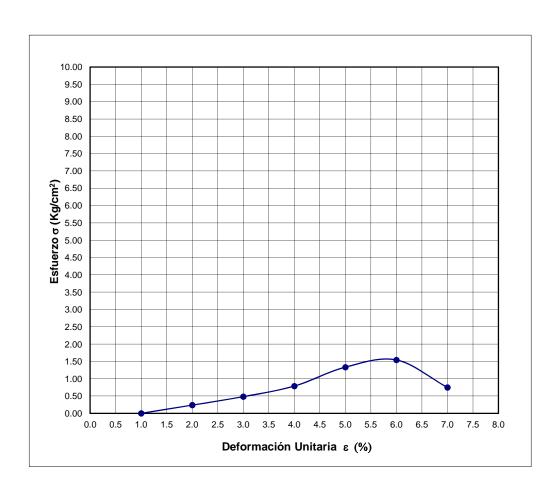


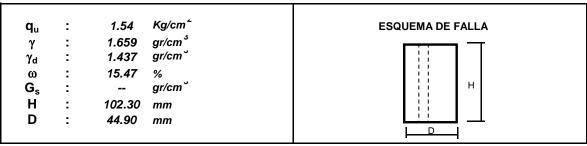
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 10

PROFUNDIDAD : 4.40 - 4.60 m





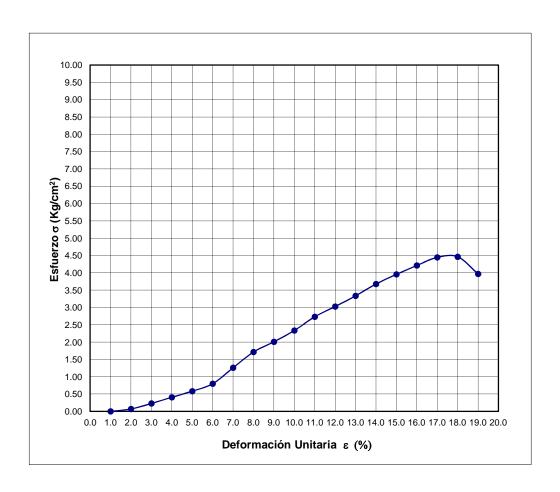


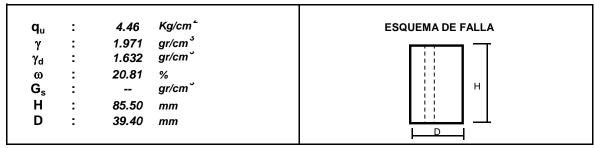
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-11

PROFUNDIDAD : 1.40 - 1.60 m





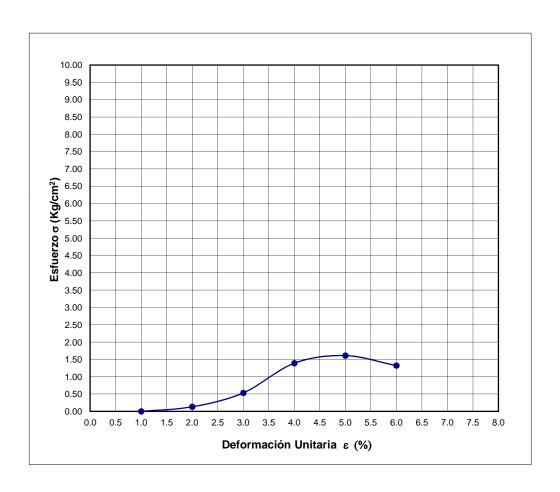


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

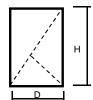
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 11

PROFUNDIDAD : 3.50 - 3.80 m



Kg/cm^{*} 1.61 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.772 γ 1.422 gr/cm[°] γ_{d} ω 24.58 % G_s gr/cm[°] Н 107.70 mm D 49.65 mm



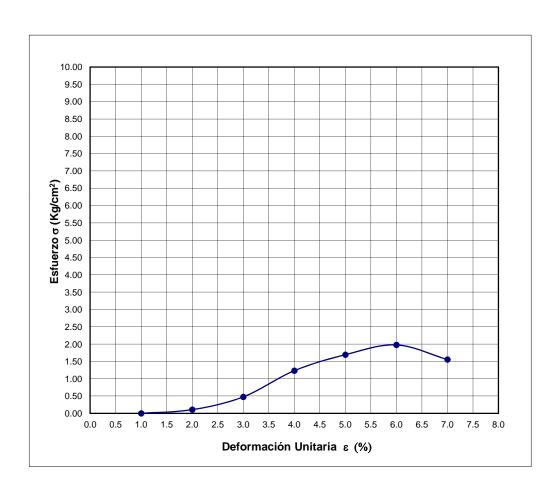


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 19

PROFUNDIDAD : 2.20 - 2.40 m



Kg/cm^{*} 1.98 **ESQUEMA DE FALLA** \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.846 γ 1.670 gr/cm° γ_{d} ω 10.56 % G_s gr/cm[°] Н 107.00 mm D 49.35 mm

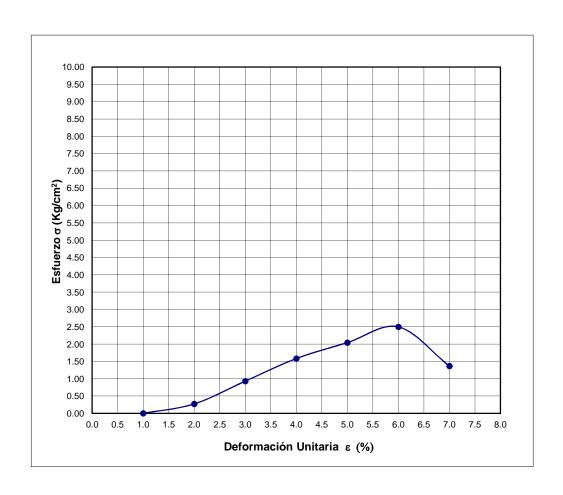


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 25

PROFUNDIDAD : 4.80 - 5.00 m



Kg/cm^{*} 2.50 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.732 γ 1.546 gr/cm[°] γ_{d} ω 12.03 % G_s gr/cm[°] 107.20 mm Н D 49.40 mm



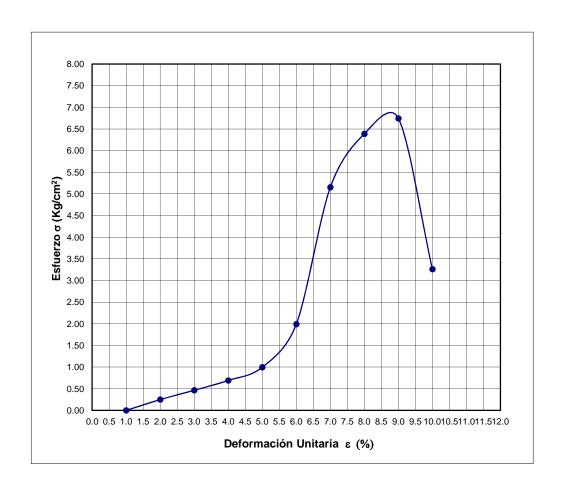


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-26

PROFUNDIDAD : 1.60 - 1.80 m



Kg/cm^{*} 6.75 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.876 γ 1.697 gr/cm[°] γ_{d} ω 10.53 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 105.90 mm D 47.90 mm



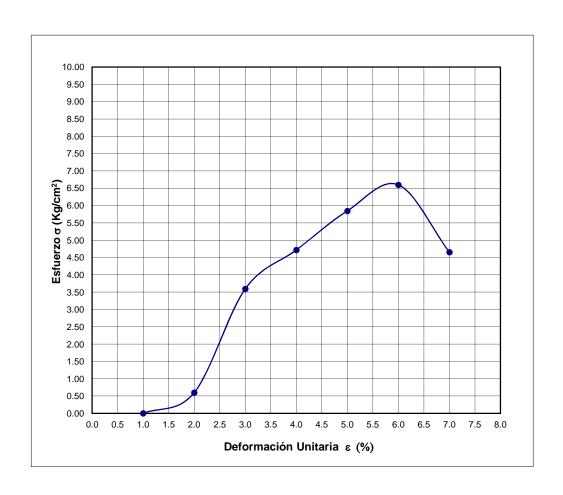


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

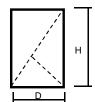
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 30

PROFUNDIDAD : 1.90 - 2.10 m



Kg/cm^{*} 6.60 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.726 γ 1.598 gr/cm[°] γ_{d} ω 8.01 % gr/cm[°] \mathbf{G}_{s} Н 107.50 mm D 48.00 mm



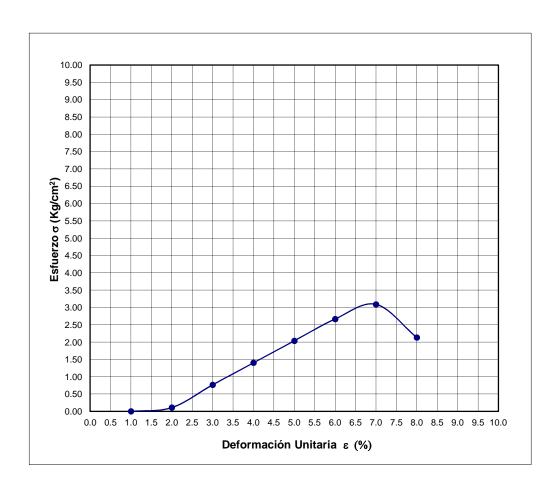


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : **C - 32**

PROFUNDIDAD : 1.90 - 2.10 m



Kg/cm^{*} 3.09 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.761 γ 1.602 gr/cm[°] γ_{d} ω 9.93 % G_s gr/cm[°] Н 107.30 mm D 49.00 mm

Н

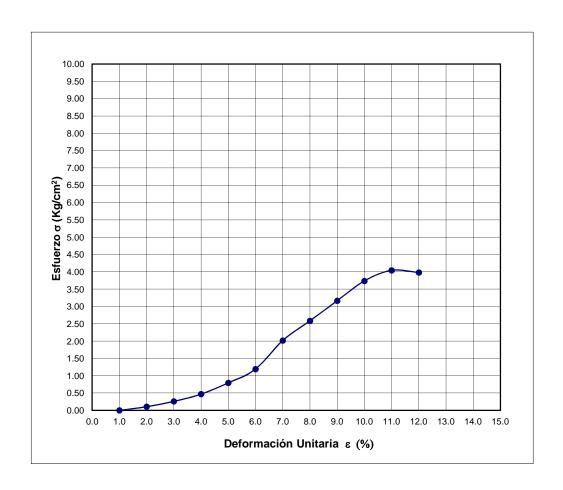


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

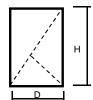
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 38

PROFUNDIDAD : 3.40 - 3.60 m



Kg/cm^{*} 4.04 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.548 γ 1.329 gr/cm° γ_{d} ω 16.49 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 107.30 mm D 40.10 mm



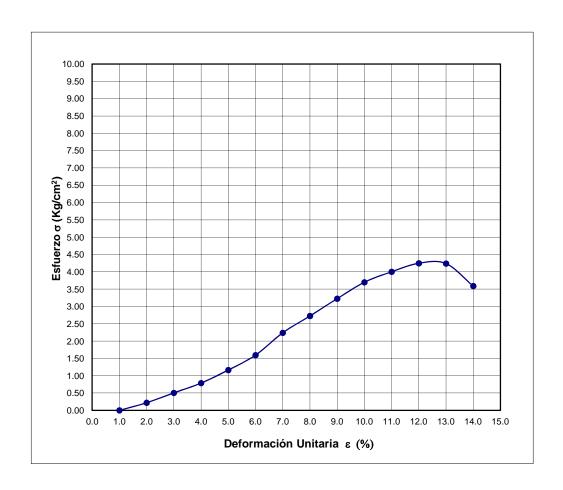


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

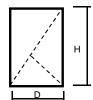
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 38

PROFUNDIDAD : 4.80 - 5.00 m



Kg/cm^{*} 4.25 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.627 γ 1.395 gr/cm[°] γ_{d} ω 16.63 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 107.10 mm D 40.30 mm



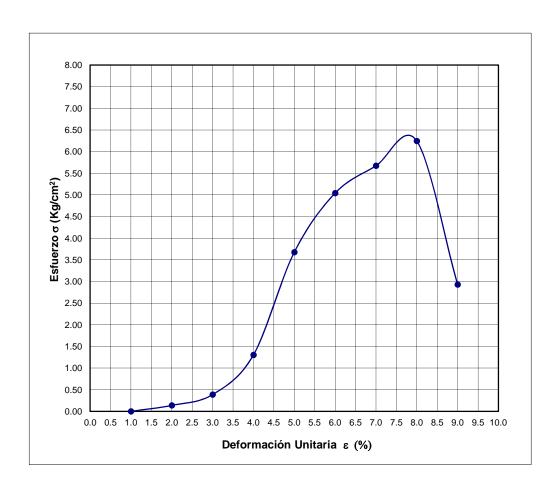


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : **C** - 39

PROFUNDIDAD : 2.40 - 2.60 m





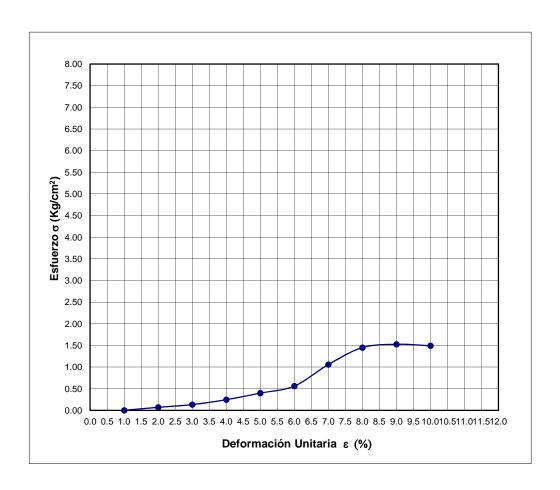


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

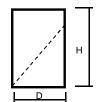
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : **C** - 39

PROFUNDIDAD : 4.00 - 4.20 m



1.53 Kg/cm² \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.824 γ 1.483 gr/cm² γ_{d} ω 22.98 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 105.60 mm D 49.30 mm



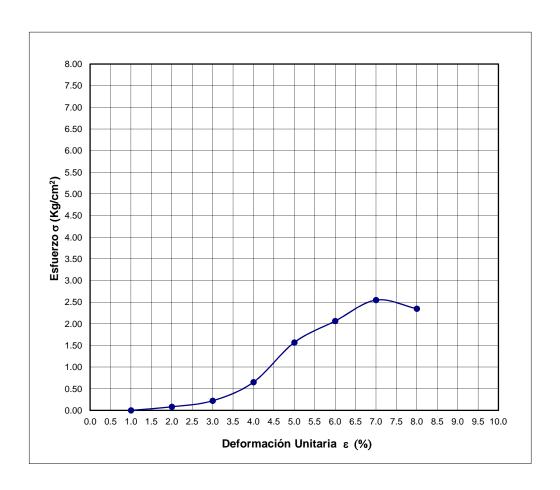


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : **C** - 39

PROFUNDIDAD : 5.30 - 5.50 m



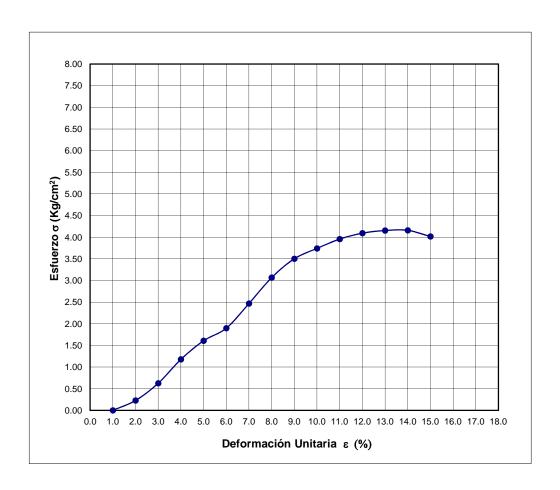


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 40

PROFUNDIDAD : 3.60 - 3.80 m



Kg/cm^{*} 4.16 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 2.061 γ 1.679 gr/cm[°] γ_{d} ω 22.74 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 87.00 mm D 39.40 mm





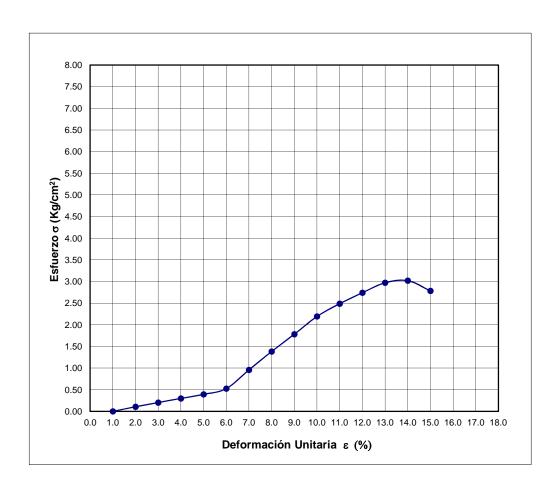


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

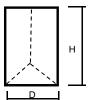
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 40

PROFUNDIDAD : 4.90 - 5.10 m



3.02 Kg/cm² \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.942 γ 1.571 gr/cm° γ_{d} ω 23.60 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 86.90 mm D 40.00 mm



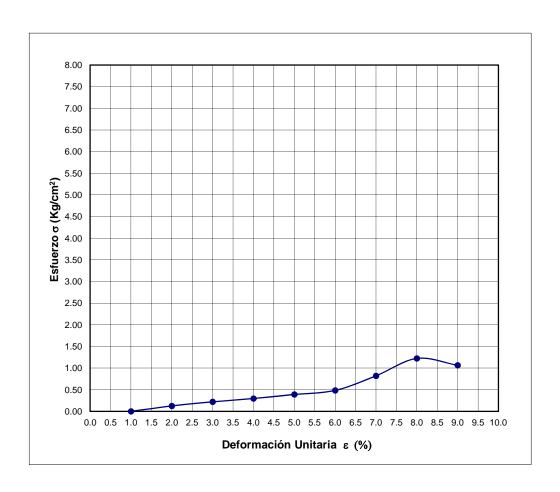


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

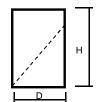
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 40

PROFUNDIDAD : 5.40 - 5.60 m



1.22 Kg/cm² \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.898 γ 1.625 gr/cm² γ_{d} ω 16.81 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 80.00 mm D 40.10 mm



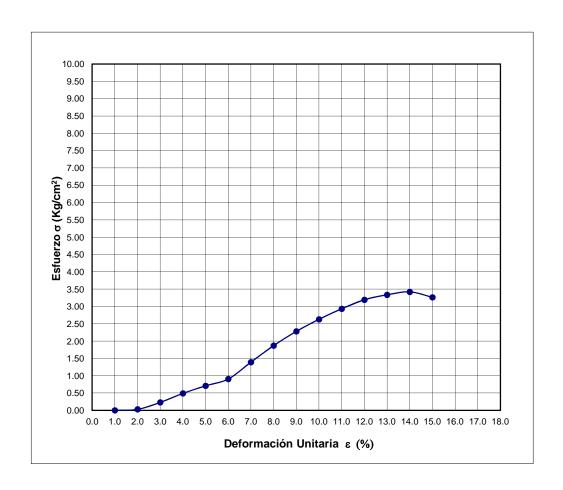


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

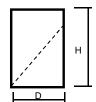
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 44

PROFUNDIDAD : 5.00 - 5.20 m



Kg/cm^{*} 3.42 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 2.026 γ 1.607 gr/cm[°] γ_{d} ω 26.03 % G_s gr/cm[°] Н 86.15 mm D 39.20 mm



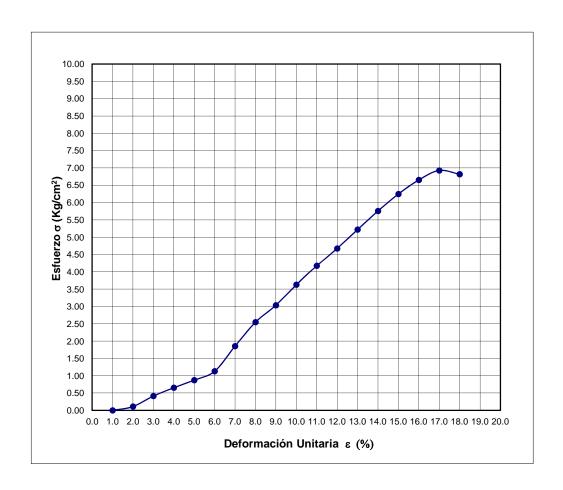


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

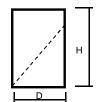
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 45

PROFUNDIDAD : 4.10 - 4.30 m



Kg/cm^{*} 6.93 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.923 γ 1.614 gr/cm[°] γ_{d} ω 19.15 % G_s gr/cm[°] Н 88.90 mm D 39.10 mm



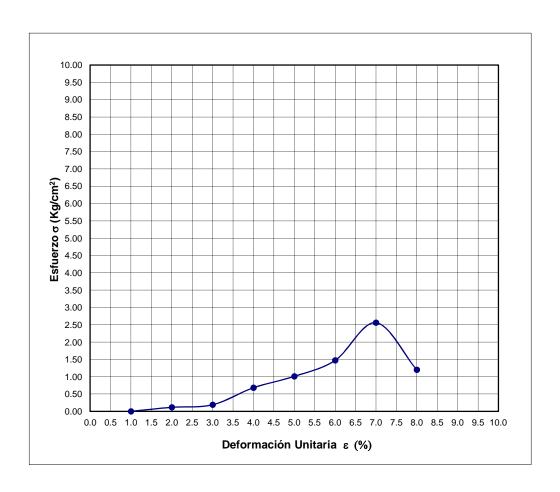


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 47

PROFUNDIDAD : 2.60 - 2.80 m



2.56 Kg/cm² \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.529 γ 1.340 gr/cm² γ_{d} ω 14.06 % G_s gr/cm[°] Н 106.30 mm D 50.05 mm

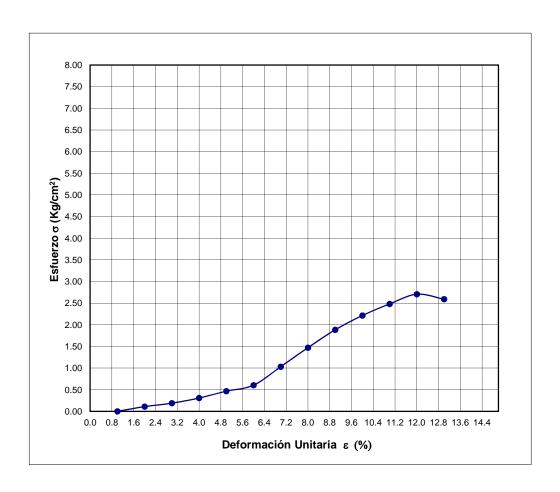


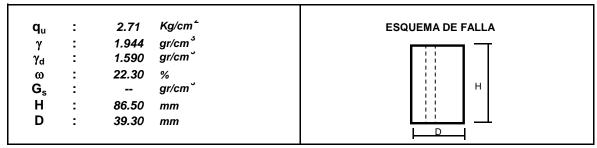
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 49

PROFUNDIDAD : 2.00 - 2.20 m





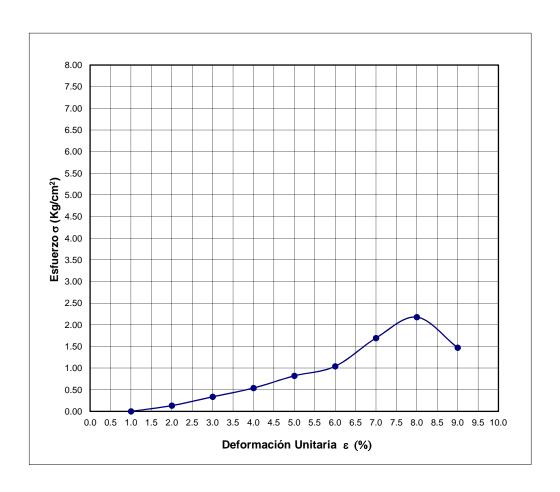


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 50

PROFUNDIDAD : 1.90 - 2.10 m



2.18 Kg/cm² **ESQUEMA DE FALLA** \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.962 γ 1.649 gr/cm[°] γ_{d} ω 18.95 % \mathbf{G}_{s} gr/cm[°] Н 87.75 mm D 38.90 mm

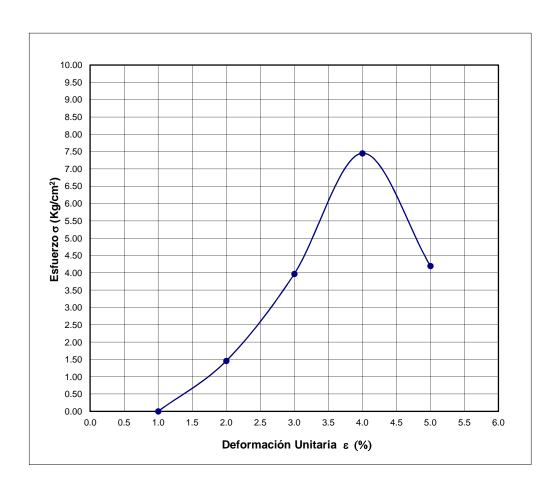


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

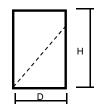
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 53

PROFUNDIDAD : 1.70 - 1.90 m



Kg/cm^{*} 7.45 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.779 γ gr/cm° 1.667 γ_{d} ω 6.77 % G_s gr/cm[°] Н 106.35 mm D 48.20 mm



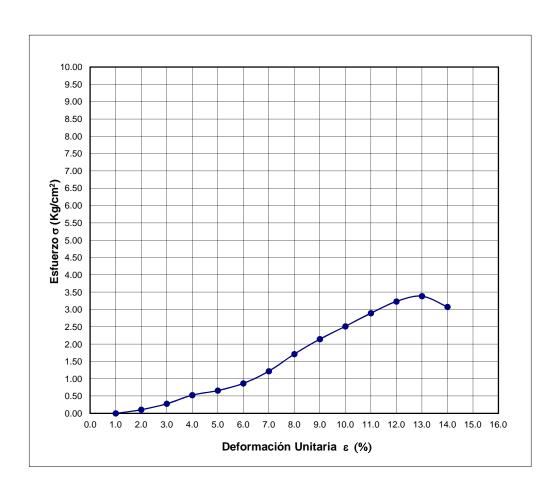


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

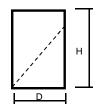
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 54

PROFUNDIDAD : 3.60 - 3.80 m



Kg/cm^{*} 3.38 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.919 γ 1.518 gr/cm[°] γ_{d} ω 26.36 % G_s gr/cm[°] Н 86.25 mm D 40.10 mm



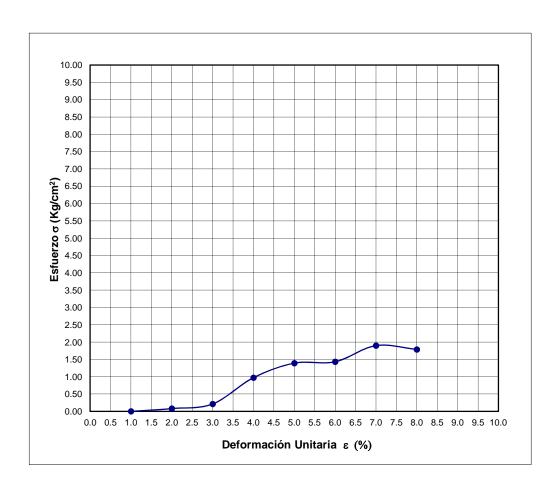


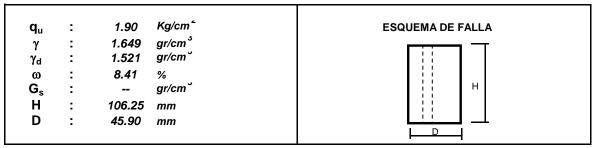
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 56

PROFUNDIDAD : 4.90 - 5.10 m





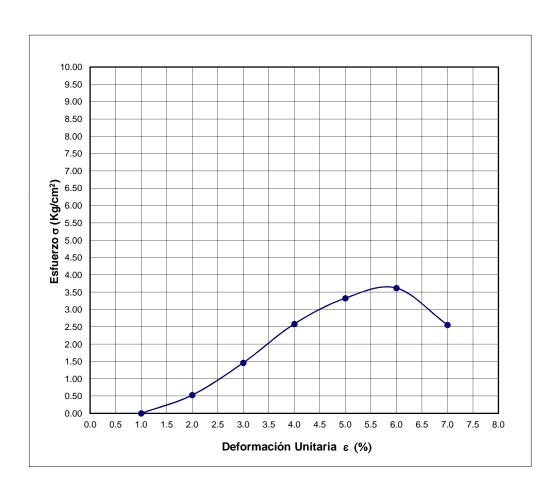


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C-60

PROFUNDIDAD : 4.30 - 4.50 m



Kg/cm^{*} 3.62 **ESQUEMA DE FALLA** \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.786 γ 1.535 gr/cm[°] γ_{d} ω 16.36 % G_s gr/cm[°] Н 107.80 mm D 48.10 mm

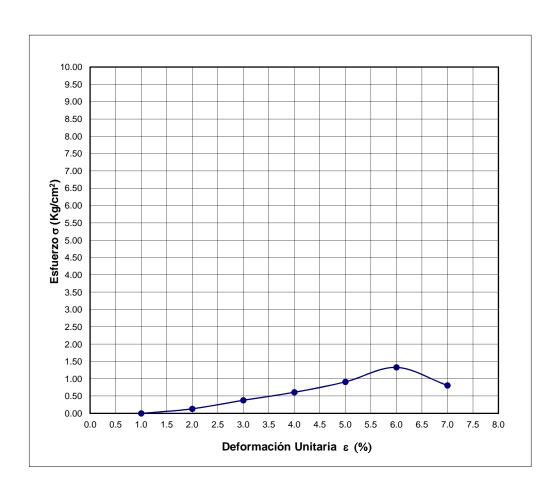


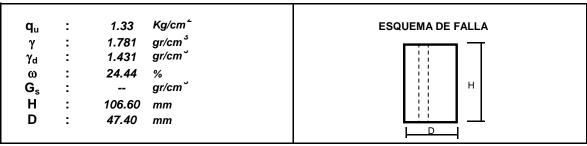
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 62

PROFUNDIDAD : 2.90 - 3.10 m





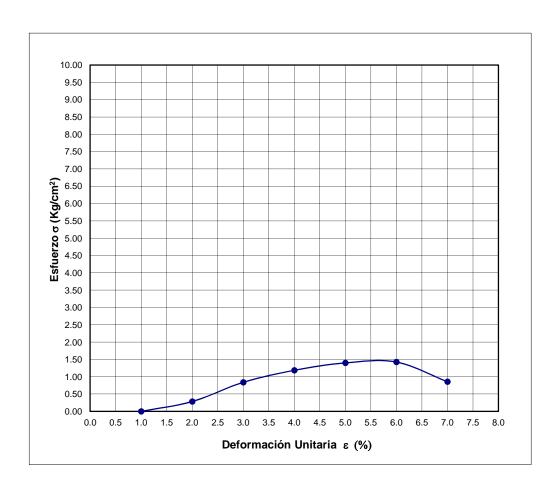


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

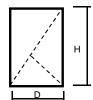
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : C - 64

PROFUNDIDAD : 4.90 - 5.10 m



Kg/cm^{*} 1.43 \mathbf{q}_{u} gr/cm³ 1.823 γ 1.418 gr/cm[°] γ_{d} ω 28.60 % G_s gr/cm[°] Н 109.20 mm D 46.00 mm



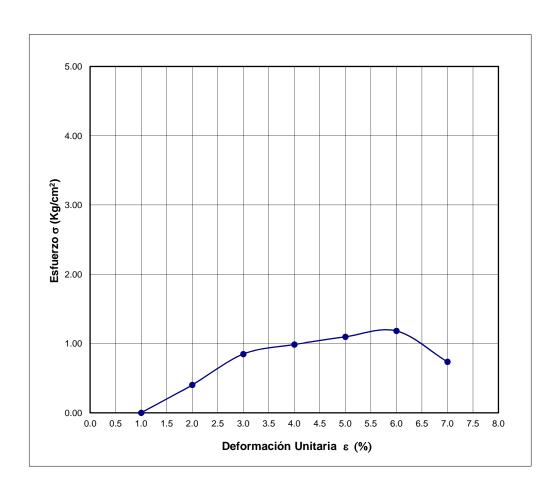


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

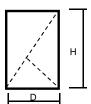
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 1

PROFUNDIDAD : 2.40 - 2.60 m



Kg/cm^{*} 1.18 gr/cm³ 1.349 1.108 gr/cm[°] γ_{d} 21.69 % gr/cm[°] G_s Н 109.20 mm 49.20 mm



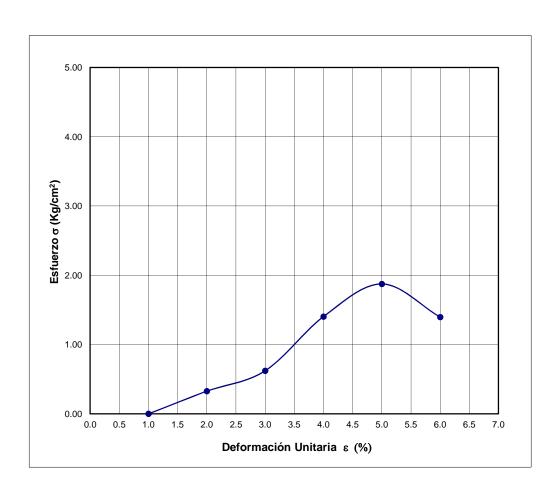


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

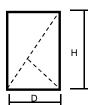
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 2

PROFUNDIDAD : 7.40 - 7.60 m



Kg/cm^{*} 1.87 $\boldsymbol{q}_{\boldsymbol{u}}$ 1.885 gr/cm³ 1.541 gr/cm[°] γ_{d} 22.31 % gr/cm[°] G_s Н 108.30 mm 50.10 mm



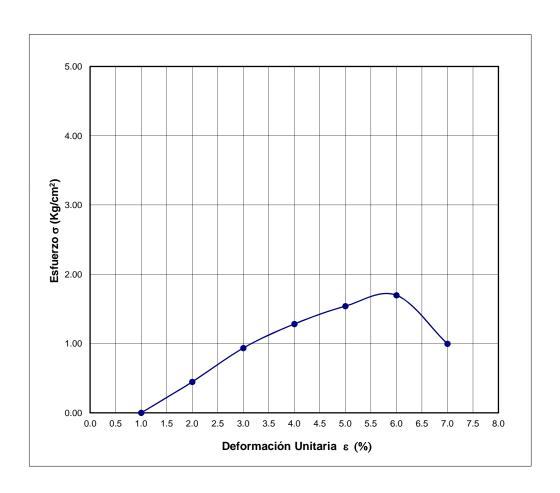


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

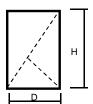
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 2

PROFUNDIDAD : 8.20 - 8.40 m



Kg/cm^{*} 1.70 1.751 gr/cm³ 1.354 gr/cm[°] γ_{d} 29.32 % gr/cm[°] G_s Н 106.40 mm 49.60 mm



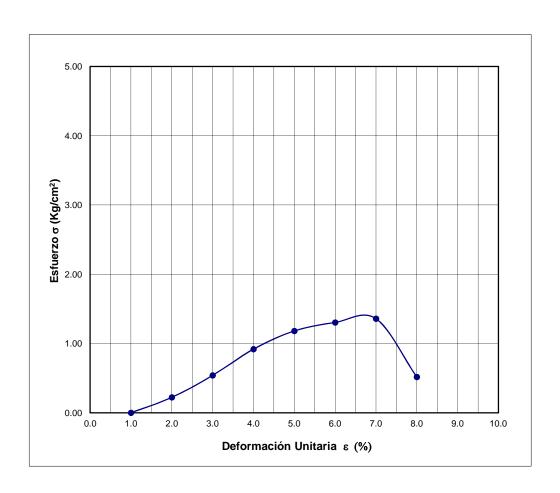


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

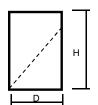
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 3

PROFUNDIDAD : 3.00 - 3.20 m



Kg/cm^{*} 1.36 $\boldsymbol{q}_{\boldsymbol{u}}$ 1.702 gr/cm³ 1.407 gr/cm[°] γ_{d} 20.91 % gr/cm[°] G_s Н 109.10 mm 49.30 mm



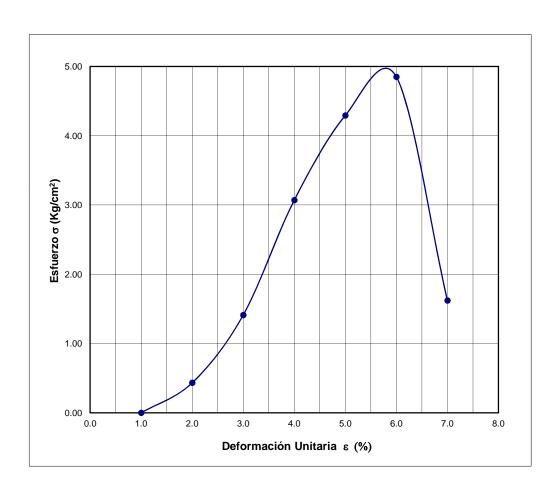


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 4

PROFUNDIDAD : 1.30 - 1.50 m



Kg/cm^{*} 4.85 $\boldsymbol{q}_{\boldsymbol{u}}$ 1.765 gr/cm³ 1.649 gr/cm[°] γ_{d} 7.02 % gr/cm[°] \mathbf{G}_{s} Н 108.50 mm 48.90 mm





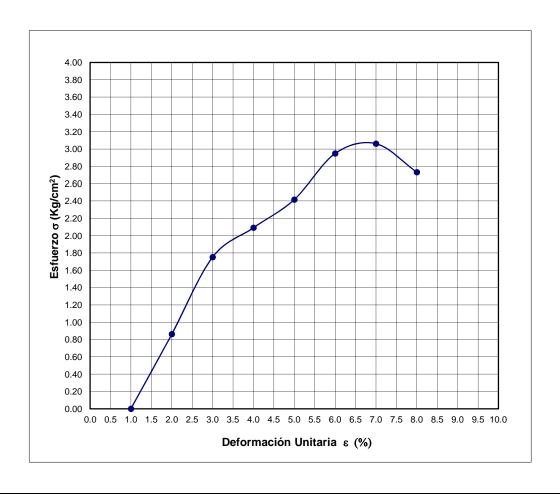
Fecha: 08-ago-12

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

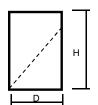
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 6

PROFUNDIDAD : 1.40 - 1.60 m



3.06 Kg/cm^{*} $\boldsymbol{q}_{\boldsymbol{u}}$ gr/cm³ 1.631 gr/cm° 1.495 γ_{d} 9.16 % gr/cm[°] G_s Н 109.40 mm 48.10 mm





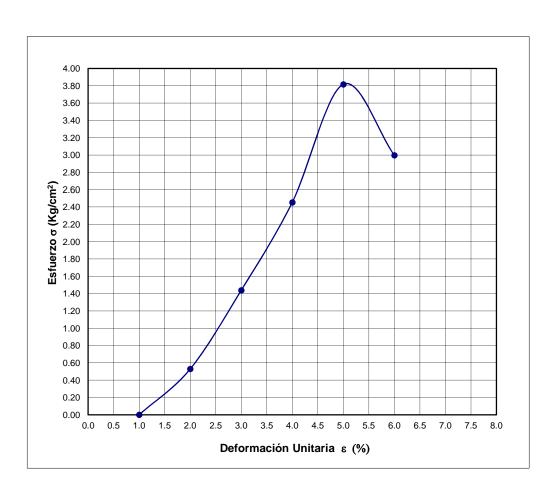
Fecha: 08-ago-12

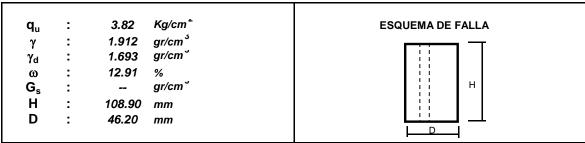
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 6

PROFUNDIDAD : 4.40 - 4.60 m





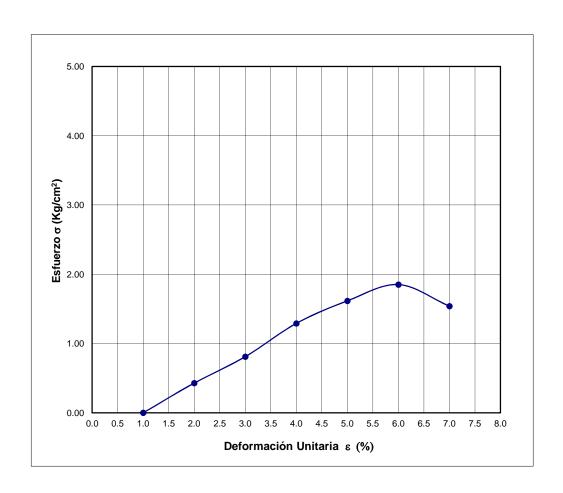


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

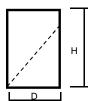
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 7

PROFUNDIDAD : 1.80 - 2.00 m



Kg/cm^{*} 1.85 $\boldsymbol{q}_{\boldsymbol{u}}$ 1.674 gr/cm³ 1.544 gr/cm[°] γ_{d} 8.44 % gr/cm[°] G_s Н 106.90 mm 49.20 mm



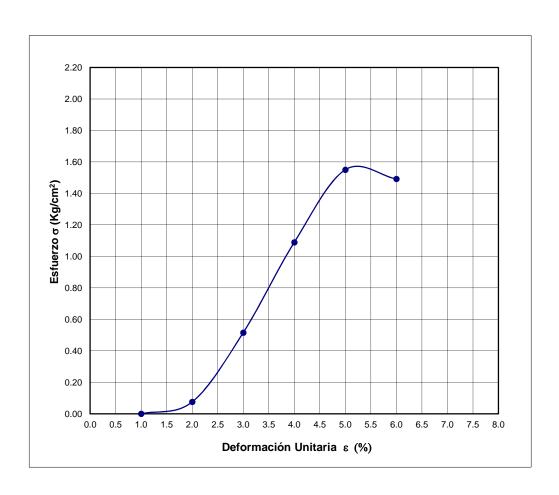


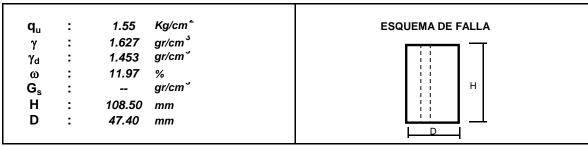
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 8

PROFUNDIDAD : 1.50 - 1.70 m





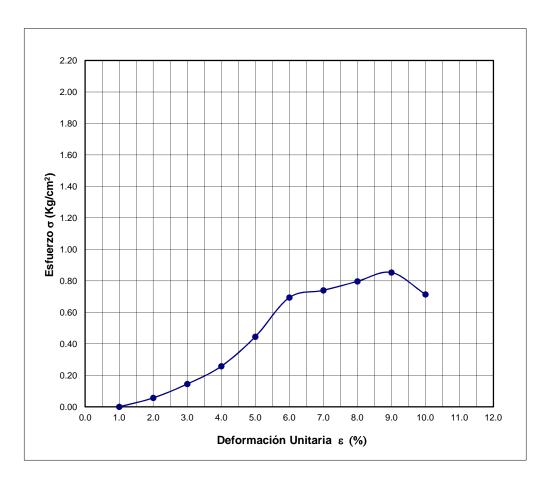


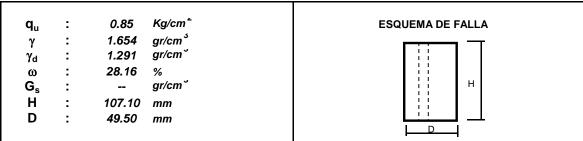
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 9

PROFUNDIDAD : 3.40 - 3.60 m





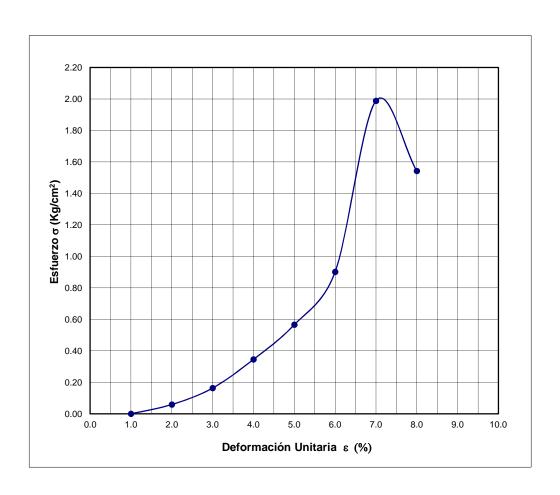


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 9

PROFUNDIDAD : 10.30 - 10.50 m



Kg/cm^{*} 1.99 $\boldsymbol{q}_{\boldsymbol{u}}$ 1.904 gr/cm³ 1.550 gr/cm[°] γ_{d} 22.90 % gr/cm[°] G_s Н 107.70 mm 48.60 mm



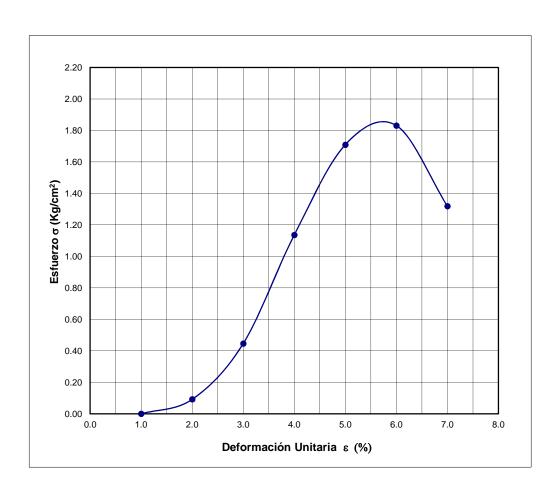


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

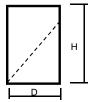
PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 9

PROFUNDIDAD : 13.60 - 13.80 m



Kg/cm^{*} 1.83 $\boldsymbol{q}_{\boldsymbol{u}}$ 1.869 gr/cm³ 1.536 gr/cm[°] γ_{d} 21.70 % gr/cm[°] G_s Н 107.40 mm 46.70 mm

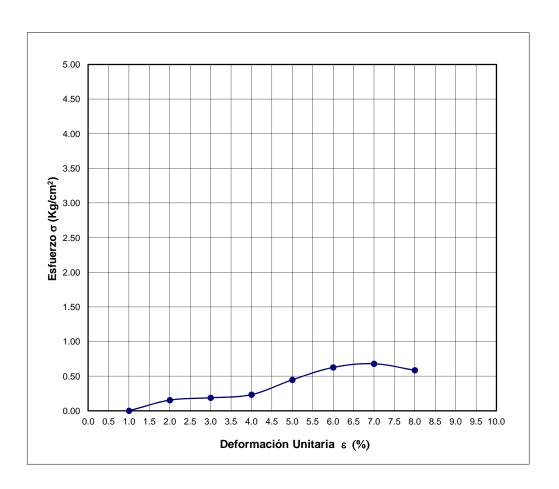


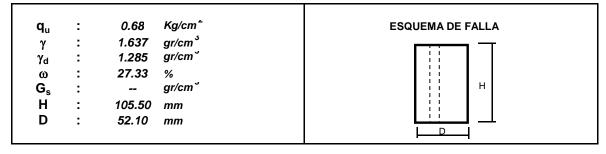


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : **CC - 10 PROFUNDIDAD** : **4.40 - 4.60 m**





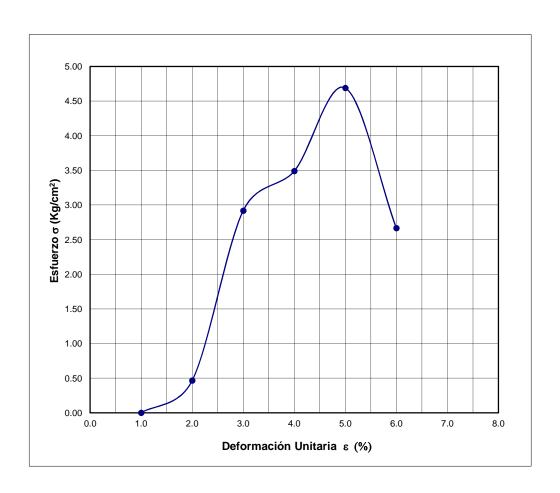


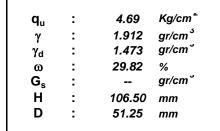
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

 SONDAJE
 : CC - 10

 PROFUNDIDAD
 : 8.30 - 8.50 m





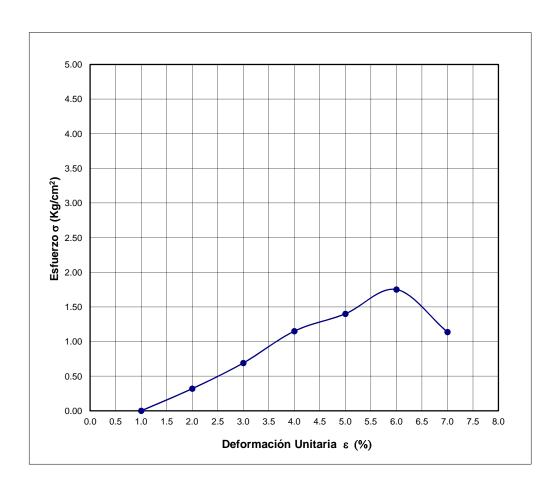


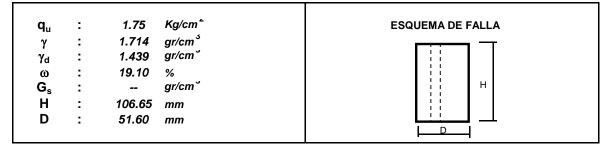


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : CC - 11
PROFUNDIDAD : 3.00 - 3.20 m



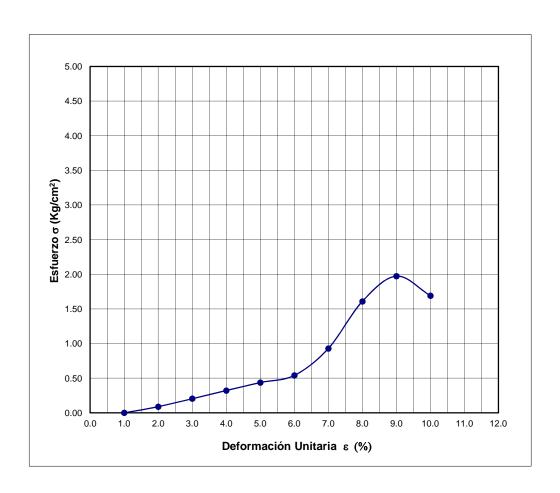


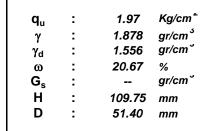


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : **CC - 11 PROFUNDIDAD** : **4.80 - 5.00 m**







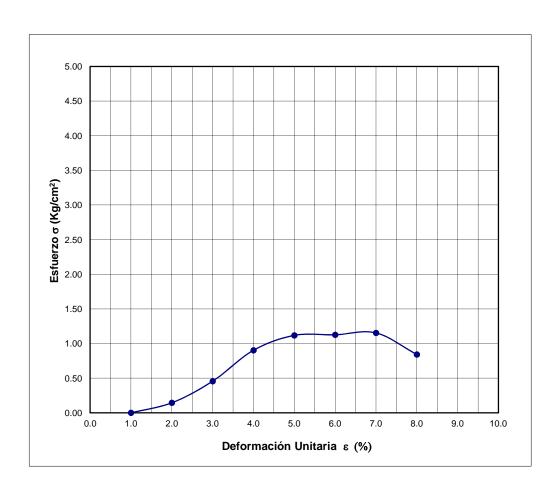


Fecha: 06-sep-12

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA ASTM D-2166

PROYECTO : CASA CLUB RECREA
UBICACIÓN : EL AGUSTINO - LIMA

SONDAJE : **CC - 11 PROFUNDIDAD** : **8.20 - 8.40** m



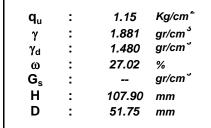






LÁMINA N° M4049-375

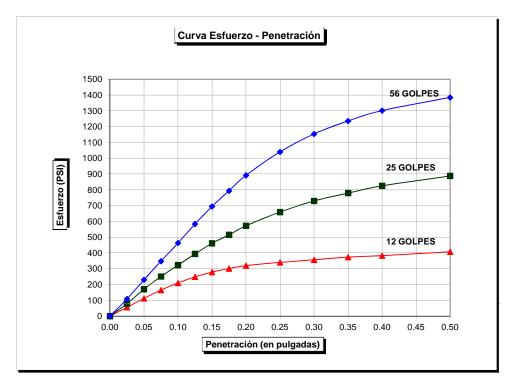
ENSAYO DE CBR ASTM D - 1883

PROYECTO: CASA CLUB RECREA Fecha: 27-sep-12

UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

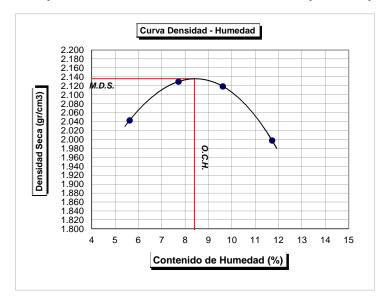
SONDAJE: C - 8

PROFUNDIDAD: 0.70 - 1.10 m



MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3):	2.136
HUMEDAD OPTIMA (%):	8.4
CBR al 95% de la MDS(0.1" de penetración):	32
CBR al 100% de la MDS(0.1" de penetración):	47
CBR al 95% de la MDS(0.2" de penetración):	39
CBR al 100% de la MDS(0,2" de penetración):	60

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
DENSIDAD SECA (gr/cm3):	2.14	2.03	1.91
% CBR (0.1" de Penetración) :	47	32	20
% CBR (0.2" de Penetración) :	60	39	22
№ DE GOLPES :	56	25	12
% DE EXPANSION :	0.13	0.28	0.50
70 DE EM 711101011 .	0.10	0.20	0.00
Curva Der	nsidad - % CB	R	



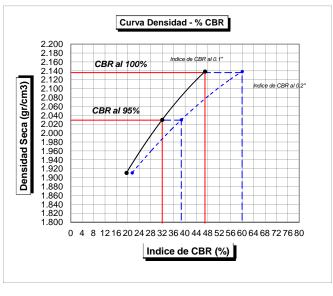




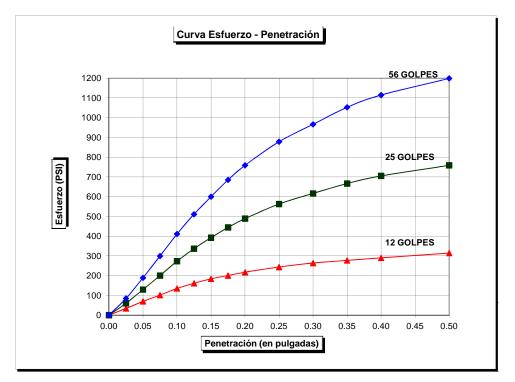
LÁMINA N° M4049-376

ENSAYO DE CBR ASTM D - 1883

PROYECTO: CASA CLUB RECREA Fecha: 27-sep-12

UBICACIÓN: EL AGUSTINO - LIMA

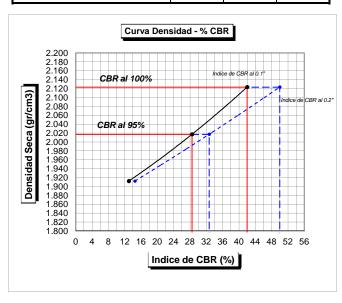
SONDAJE: C - 10 PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.20 m

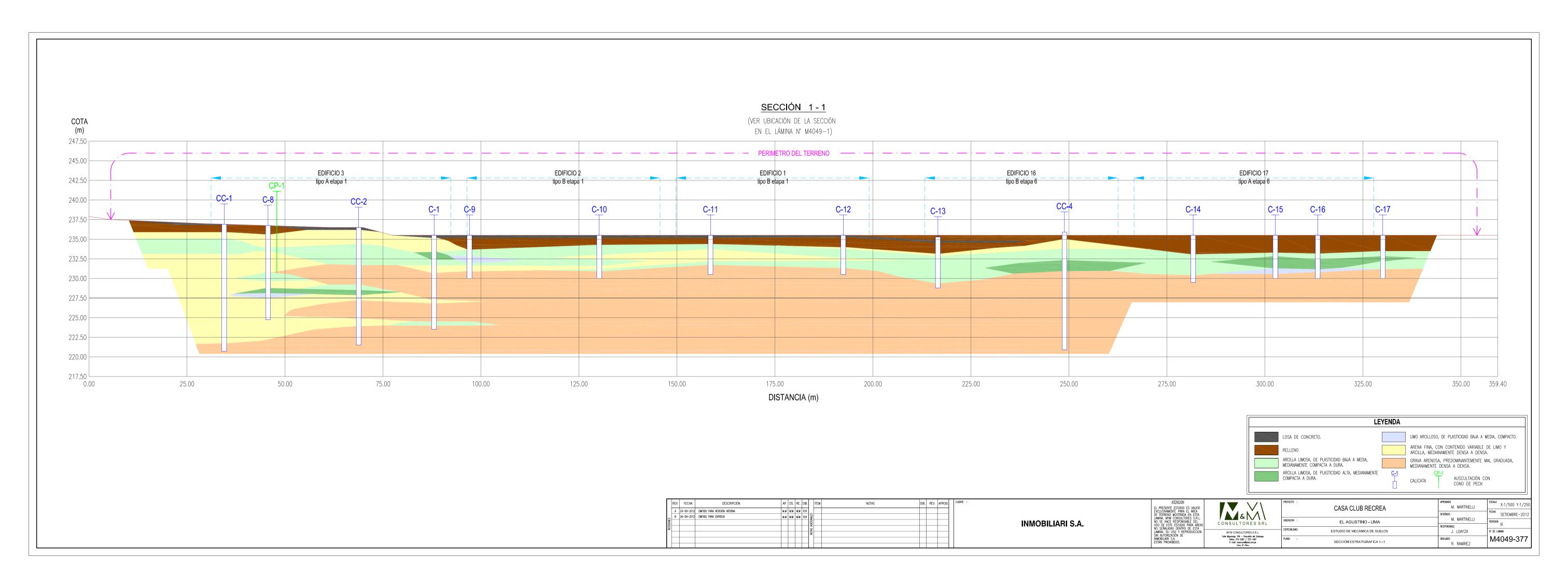


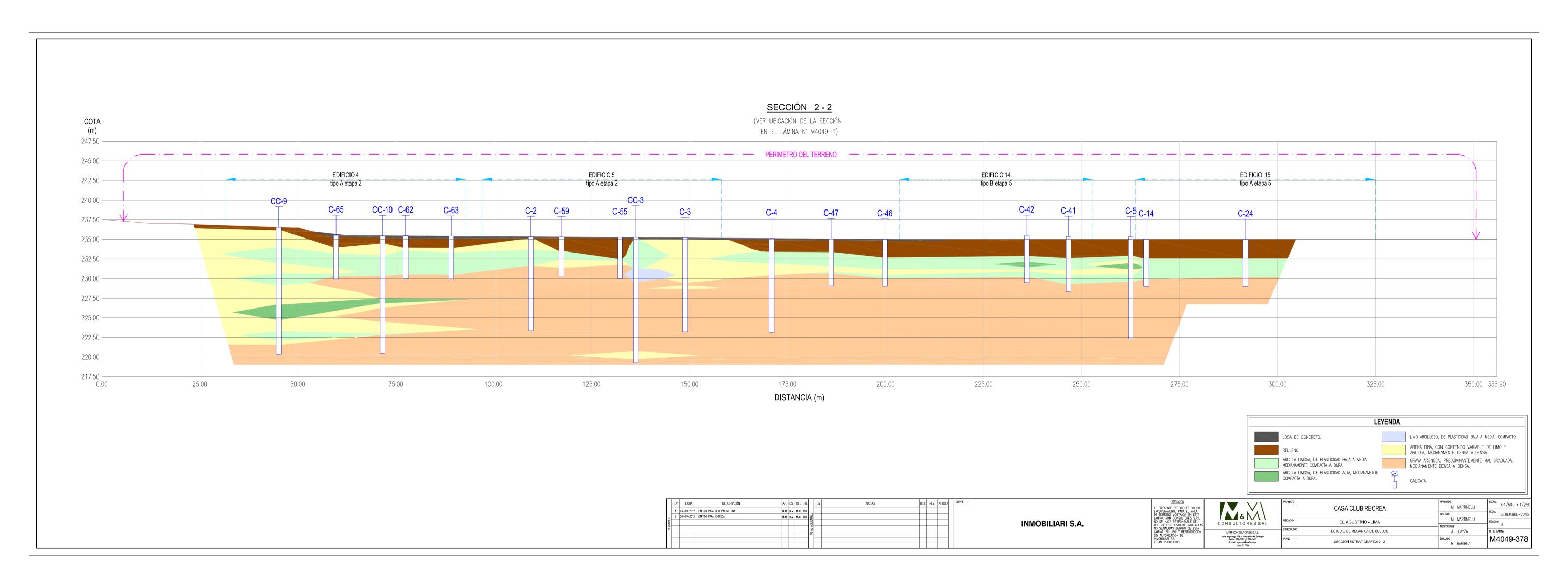
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) :	2.123
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.4
CBR al 95% de la MDS(0.1" de penetración):	29
CBR al 100% de la MDS(0.1" de penetración):	42
CBR al 95% de la MDS(0.2" de penetración):	33
CBR al 100% de la MDS(0.2" de penetración):	50

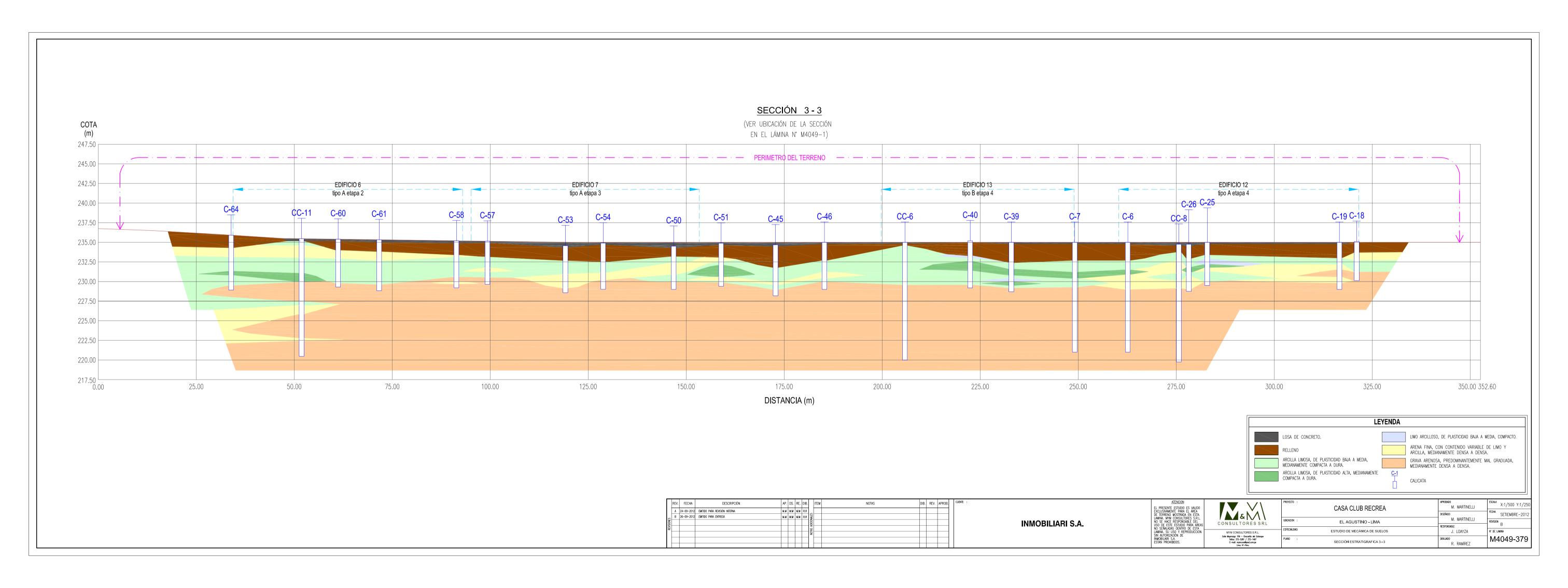
eca (gr/cm3)	2.200 2.180 2.160 2.140 2.120 2.100 2.080 2.080 2.040 2.020 2.000	M.D.S	i.	•	/			•				
_	1.980 1.960 1.940 1.920 1.900 1.880 1.860 1.860						O.C.H.					
	1.820 1.800 4	5	6	7 Con	8	9	10	11	12	13	14	15

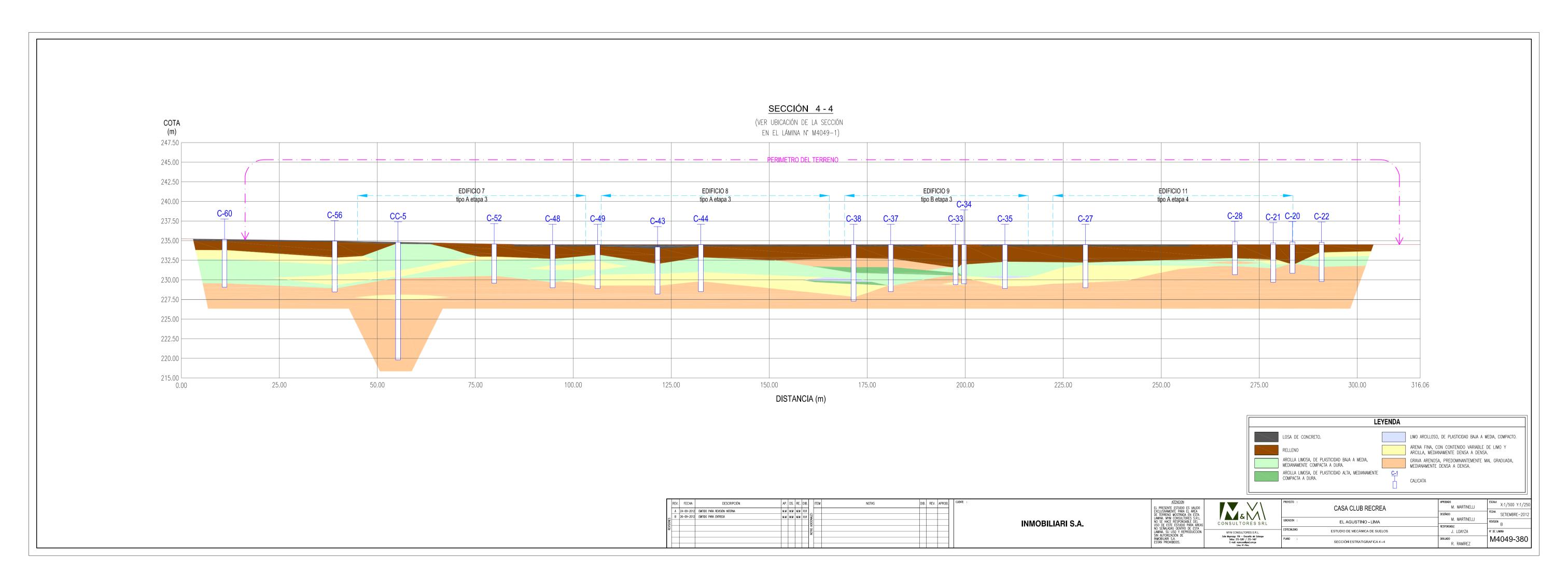
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
DENSIDAD SECA (gr/cm3):	2.12	2.02	1.91
% CBR (0.1" de Penetración) :	42	29	13
% CBR (0.2" de Penetración) :	50	33	15
№ DE GOLPES :	56	25	12
% DE EXPANSION :	0.79	1.00	1.24

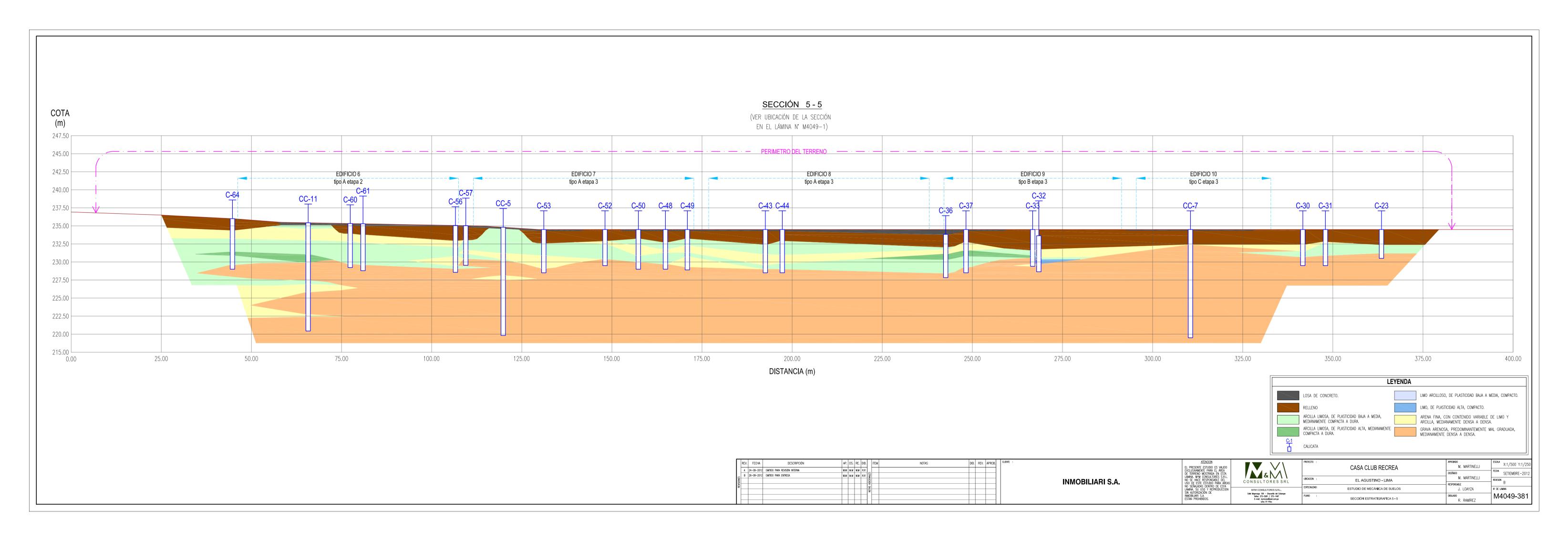






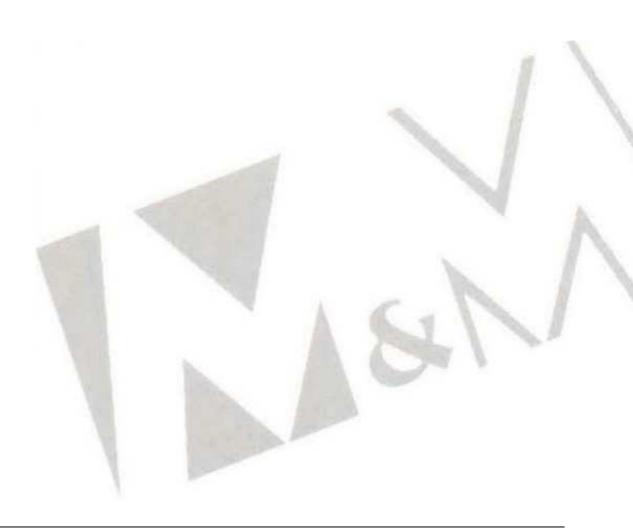








CUADROS





CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁI	LISIS	GRAN	IULON	IÉTRIC(O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	E PAS	A LA M	ALLA N	lo					L.L	L.P	I.P	(ω)	sucs
Solidaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	N°200	%	%	%	%	
C - 1	0.90 - 1.10										100	98	94	87	39	25	16	14	2	2.5	SM
C - 1	2.90 - 3.10												100	99	93	89	50	25	25	33.6	СН
C - 1	4.60 - 4.80											100	96	85	64	50	25	18	7	9.9	SC-SM
C - 1	8.00 - 8.20		100	97	85	79	69	61	52	47	37	32	28	17	4	2	-	-	-	2.5	GP
C - 1	11.30 - 11.50										100	99	97	95	88	83	42	23	19	30.1	CL
C - 1	11.80 - 12.00		100	96	83	72	53	44	38	36	32	30	27	19	7	4	-	-	-	2.8	GP
C - 2	1.50 - 1.70										100	99	96	91	59	46	33	20	13	10.4	SC
C - 2	3.50 - 3.70										100	94	92	92	90	82	27	18	9	14	CL
C - 2	6.40 - 6.60		100	96	88	82	72	65	56	50	38	32	29	21	7	4	-	-	-	2.8	GP
C - 2	11.80 - 12.00			100	91	78	67	57	48	43	36	33	31	25	7	3	-	-	-	2.0	GP
C - 3	1.80 - 2.00											100	98	94	61	48	23	15	8	7.0	SC
C - 3	3.90 - 4.10												100	94	59	42	21	20	1	8.1	SM
C - 3	4.30 - 4.50											100	99	80	14	6	-	NP	NP	4.0	SP-SM
C - 3	5.50 - 5.70										100	99	97	87	52	40	43	18	25	11.5	SC
C - 3	6.30 - 6.50										100	98	94	80	41	24	-	NP	NP	8.8	SM
C - 3	11.80 - 12.00		100	86	86	77	68	60	52	49	44	39	32	20	5	3				2.4	GP
C - 4	3.00 - 3.20													100	98	87	26	18	8	14.8	CL
C - 4	4.50 - 4.70										100	99	97	82	49	40	18	15	3	8.2	SM
C - 4	9.00 - 9.20		100	88	79	67	52	42	34	31	24	21	19	13	4	2	-	-	-	2.5	GP



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁL	ISIS	GRAN	ULOM	IÉTRIC(O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad						(% QUE	PASA	A LA M	ALLA N	l ^o					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Sondaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	Nº200	%	%	%	%	
C - 5	2.70 - 2.90									100	95	89	82	78	71	63	32	16	16	6.3	CL
C - 5	3.90 - 4.10														100	99	68	30	38	21.1	СН
C - 5	5.50 - 5.70											100	99	95	82	73	25	17	8	12.9	CL
C - 5	6.20 - 6.40		100	90	75	65	53	45	36	33	26	22	20	14	5	3	-	-	-	5.2	GP
C - 5	12.80 - 13.00		100	95	82	73	56	47	38	33	24	18	14	8	3	2	-	-	-	3.0	GP
C - 6	2.10 - 2.30											100	99	93	75	66	30	17	13	10.7	CL
C - 6	3.90 - 4.10															100	54	27	27	24.5	СН
C - 6	9.60 - 9.80		100	91	78	70	57	47	38	33	26	21	19	12	3	2	-	-	-	2.8	GP
C - 7	3.00 - 3.20										100	65	46	37	27	21	19	15	4	1.8	SC-SM
C - 7	3.40 - 3.60													100	75	53	22	20	2	5.3	ML
C - 7	4.40 - 4.60															100	56	28	28	23.5	СН
C -7	12.80 - 13.00		100	95	84	74	58	47	40	36	29	25	22	14	4	2	-	-	-	2.3	GP
C - 8	0.70 - 1.10			100	99	99	99	99	98	98	95	91	86	86	48	35	19	13	6	3.7	SC-SM
C - 8	2.90 - 3.30												100	99	76	66	26	17	9	9.4	CL
C - 8	9.00 - 9.20										100	99	99	99	98	98	40	32	8	30.9	ML
C - 8	11.80 - 12.00										100	67	65	63	55	45	25	18	7	21.8	SC-SM
C - 9	3.30 - 3.50										100	92	87	84	79	74	44	28	16	27.0	ML
C - 9	4.40 - 4.60											100	100	98	60	46	23	18	5	7.3	SC-SM



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁI	ISIS	GRAN	ULOM	ÉTRICO	O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PASA	A LA M	ALLA N	0					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Oondaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	N°200	%	%	%	%	
C - 10	0.80 - 1.20										100	98	95	95	58	45	21	14	7	4.3	SC-SM
C - 10	2.80 - 3.00												100	97	48	26	26	20	6	4.7	SC-SM
C - 10	3.70 - 3.90														100	98	36	22	14	20.0	CL
C - 10	4.40 - 4.60													100	89	84	27	20	7	15.5	CL-ML
C - 11	0.90 - 1.10										100	97	95	93	82	73	23	14	9	8.8	CL
C - 11	1.40 - 1.60													100	99	99	45	23	22	20.8	CL
C - 11	3.50 - 3.80													100	97	94	31	20	11	24.6	CL
C - 11	4.80 - 5.00		100	93	85	73	54	45	36	32	23	19	18	11	3	2	-	-	-	2.5	GP
C - 12	1.50 - 1.70											100	98	54	14	8	-	NP	NP	3.2	SP-SM
C - 12	3.00 - 3.20											100	99	96	50	33	21	20	1	4.3	SM
C - 13	2.20 - 2.40											100	99	76	16	7	-	NP	NP	1.0	SP-SM
C - 13	5.70 - 5.90												100	99	97	89	28	19	9	14.3	CL
C - 14	2.20 - 2.40											100	98	94	72	60	26	16	10	4.2	CL
C - 14	3.90 - 4.10										100	99	99	99	97	94	38	21	17	17.5	CL
C - 14	5.80 - 6.00			100	88	72	57	50	40	35	29	26	23	18	9	7	-	NP	NP	5.5	GP-GM
C - 15	2.50 - 2.70										100	95	92	90	87	80	37	22	15	5.6	CL
C - 15	4.70 - 4.90													100	85	68	25	22	3	2.3	ML
C - 16	2.10 - 2.30										100	99	98	94	68	56	29	15	14	3.7	CL
C - 16	4.10 - 4.30													100	99	99	52	24	28	18.0	СН
C - 16	5.30 - 5.50			100	77	69	54	47	38	35	30	26	23	18	7	5	-	NP	NP	2.6	GP-GM



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁL	ISIS	GRAN	ULOM	ÉTRIC	O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PASA	A LA MA	ALLA N	 0					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Solidaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	Nº200	%	%	%	%	
C - 17	2.50 - 2.70										100	95	91	89	83	77	40	22	18	3.4	CL
C - 17	4.10 - 4.30										100	99	98	97	94	89	28	18	10	5.4	CL
C - 17	4.60 - 4.80		100	94	85	66	50	41	29	26	23	21	20	19	9	8	-	NP	NP	2.3	GP-GM
C - 17	5.30 - 5.50		100	95	89	75	64	57	47	43	37	33	30	24	12	8	-	NP	NP	3.4	GP-GM
C - 18	2.20 - 2.40										100	99	96	80	25	14	-	NP	NP	3.2	SM
C - 18	3.70 - 3.90												100	99	95	88	29	20	9	1.9	CL
C - 18	4.80 - 5.00		100	96	85	68	55	48	42	37	27	22	21	19	8	4	-	-	-	1.7	GP
C - 19	2.20 - 2.40												100	98	66	53	27	18	9	10.6	CL
C - 19	3.30 - 3.50										100	99	98	79	40	22	19	15	4	5.5	SC-SM
C - 19	5.00 - 5.20										100	98	97	79	25	15	-	NP	NP	3.7	SM
C - 20	3.80 - 4.00			100	90	72	58	49	40	36	27	23	21	15	5	3	-	-	-	0.8	GP
C - 21	1.90 - 2.10										100	99	98	95	79	69	29	18	11	2.8	CL
C - 21	3.00 - 3.20												100	98	96	92	39	23	16	0.8	CL
C - 21	4.80 - 5.00		100	93	86	71	58	50	42	38	32	27	24	18	5	3	-	-	-	1.3	GP
C - 22	1.70 - 1.90												100	99	25	10	-	NP	NP	1.4	SP-SM
C - 22	2.20 - 2.40												100	99	91	87	27	14	13	1.9	CL
C - 22	4.80 - 5.00			100	89	69	58	50	39	35	29	26	23	18	6	4	-	-	-	1.2	GP
C - 23	1.90 - 2.10									100	99	99	99	97	62	51	22	14	8	2.6	CL
C - 23	3.10 - 3.30													100	95	84	33	19	14	5.2	CL



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	ESTRA					ANÁ	ISIS	GRAN	ULOM	ÉTRICO) POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad						(% QUE	PASA	LA M	ALLA N	0					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Condajo	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	N°200	%	%	%	%	
C - 24	0.50 - 0.70		100	94	92	84	68	58	46	41	32	27	25	19	7	5	-	NP	NP	2.5	GP-GM
C - 24	3.50 - 3.70										100	95	91	89	74	65	27	16	11	2.4	CL
C - 24	5.80 - 6.00		100	96	96	82	60	52	51	33	31	30	27	17	3	2	-	-	-	1.8	GP
C - 25	1.90 - 2.10										100	97	95	93	87	81	38	24	14	11.5	CL
C - 25	2.60 - 2.80										100	99	97	91	71	55	18	16	2	5.6	ML
C - 25	3.50 - 3.70												100	85	36	24	63	44	19	4.4	SM
C - 25	4.80 - 5.00														100	99	34	22	3	12	CL
C - 26	1.60 - 1.80											100	97	91	63	50	25	15	10	10.5	CL
C - 26	2.70 - 2.90										100	95	91	90	86	80	28	20	8	11.5	CL
C - 26	3.90 - 4.10													100	87	69	27	17	10	10.3	CL
C - 26	5.80 - 6.00		100	95	89	84	65	56	45	41	33	28	25	17	7	5	-	NP	NP	3.4	GP-GM
C - 27	2.40 - 2.60												100	98	66	52	22	17	5	5.1	CL-ML
C - 27	4.60 - 4.80												100	99	58	36	21	20	1	8.6	SM
C - 27	5.30 - 5.50		100	90	83	72	43	37	32	31	29	28	27	16	5	3	-	-	-	3.5	GP
C - 28	2.60 - 2.80		100	85	73	62	46	40	33	30	27	26	24	19	14	12	27	16	11	5.2	GC
C - 28	4.00 - 4.40		100	93	75	57	41	36	30	28	25	23	21	8	1	1	-	-	-	1.2	GP
C - 29	2.80 - 3.00			100	92	68	59	54	50	49	47	45	44	41	29	23	23	17	6	4.2	GC-GM
C - 30	1.90 - 2.10										100	96	95	92	54	47	24	15	9	8.0	SC
C - 30	3.60 - 3.80													100	92	82	36	21	15	7.1	CL
C - 31	1.70 - 1.90												100	99	27	13	19	18	1	1.8	SM
C - 31	4.80 - 5.00				100	84	69	60	48	44	36	33	31	21	7	4	-	NP	NP	4.0	GP-GM



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁI	ISIS	GRAN	ULOM	ÉTRIC	O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PASA	LA M	ALLA N	0					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Conduje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	N°200	%	%	%	%	
C - 32	1.90 - 2.10										100	99	98	94	57	48	24	14	10	9.9	SC
C - 32	3.70 - 3.90														100	99	55	30	25	21.0	МН
C - 32	4.80 - 5.00		100	93	80	70	57	53	47	44	40	38	36	31	9	5	-	NP	NP	2.7	GP-GM
C - 33	3.00 - 3.20												100	98	89	82	38	17	21	12.4	CL
C - 33	4.60 - 4.80		100	93	79	65	45	40	34	31	26	24	23	19	7	4	-	-	-	2.4	GP
C - 34	2.30 - 2.50											100	98	94	73	62	26	16	10	3.4	CL
C - 34	4.80 - 5.00			100	93	82	71	65	55	50	41	34	30	21	6	4	-	-	-	1.1	GP
C - 35	2.50 - 2.70										100	98	98	97	89	74	25	15	10	11.6	CL
C - 35	3.80 - 4.00											100	98	96	93	88	27	20	7	13.2	CL-ML
C - 35	5.40 - 5.60										100	92	88	84	64	46	21	18	3	2.6	SM
C - 36	1.60 - 1.80											100	99	96	81	74	30	16	14	7.4	CL
C - 36	2.50 - 2.70										100	95	92	87	30	17	-	NP	NP	0.9	SM
C - 36	5.80 - 6.00			100	98	93	77	67	55	50	41	35	30	23	12	8	-	NP	NP	1.9	GP-GM
C - 37	2.70 - 2.90										100	86	78	72	44	31	33	19	14	1.1	SC
C - 38	3.40 - 3.60														100	99	57	27	30	16.5	СН
C - 38	4.80 - 5.00													100	99	98	62	22	40	16.6	СН
C - 39	2.40 - 2.60										100	99	97	92	76	67	28	17	11	11.0	CL
C - 39	3.20 - 3.40										100	97	95	93	74	57	20	15	5	3.2	CL-ML
C - 39	4.00 - 4.20															100	56	25	31	23.0	СН
C - 39	5.30 - 5.50													100	99	97	62	21	41	21.8	СН
C - 39	6.10 - 6.30			100	81	58	38	30	25	23	21	21	20	16	10	6	20	18	2	8.1	GP-GM



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	JESTRA					ANÁ	LISIS	GRAN	ULOM	IÉTRICO	O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PASA	A LA M	ALLA N	lº					L.L	L.P	I.P	(ω)	sucs
Jonuaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	Nº200	%	%	%	%	
C - 40	2.00 - 2.20												100	98	71	53	21	20	1	10.6	ML
C - 40	3.60 - 3.80													100	99	98	62	24	38	22.7	СН
C - 40	4.90 - 5.10															100	47	22	25	23.6	CL
C - 40	5.40 - 5.60													100	95	79	28	18	10	16.8	CL
C - 41	2.50 - 2.70											100	98	93	72	62	26	14	12	2.2	CL
C - 41	4.70 - 4.90											100	99	93	46	23	20	18	2	4.0	SM
C - 41	6.80 - 7.00			100	89	71	53	47	40	38	34	32	30	24	9	5	-	NP	NP	2.3	GP-GM
C - 42	3.20 - 3.40										100	96	91	89	84	76	28	18	10	3.0	CL
C - 42	4.10 - 4.30										100	99	98	97	82	70	23	17	6	11.8	CL-ML
C - 42	5.10 - 5.30											100	99	98	78	65	21	16	5	6.9	CL-ML
C - 43	1.90 - 2.10										100	97	93	87	54	43	21	15	6	2.9	SC-SM
C - 43	4.40 - 4.60												100	89	31	20	20	19	1	4.4	SM
C - 43	4.70 - 4.90											100	97	67	20	10	-	NP	NP	2.2	SP-SM
C - 44	1.90 - 2.10											100	99	97	92	86	39	23	16	6.9	CL
C - 44	3.60 - 3.80											100	97	92	66	50	25	17	8	11.2	sc
C - 44	4.50 - 4.70											100	99	92	34	13	-	NP	NP	1.0	SM
C - 44	5.00 - 5.20														100	99	47	22	25	26.0	CL
C - 45	4.10 - 4.30													100	98	96	43	23	20	19.2	CL
C - 46	3.00 - 3.20										100	98	96	93	84	76	36	23	13	5.3	CL
C - 46	5.80 - 6.00		100	96	86	74	60	52	43	39	34	30	27	16	6	4	-	-	-	2.2	GP



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁI	LISIS	GRAN	IULOM	ÉTRICO	POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad						(% QUE	PASA	LA MA	ALLA N	lo					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Conaajo	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	Nº200	%	%	%	%	
C - 47	2.60 - 2.80													100	99	99	42	22	20	14.1	CL
C - 47	4.00 - 4.20												100	99	70	47	23	22	1	5.7	SM
C - 48	3.00 - 3.20												100	97	70	47	23	22	1	3.6	SM
C - 49	2.00 - 2.20														100	99	40	22	18	22.3	CL
C - 49	3.00 - 3.20										100	99	96	92	46	19	-	NP	NP	3.1	SM
C - 49	5.40 - 5.60		100	96	81	60	47	40	33	30	21	18	16	10	2	1	-	-	-	0.9	GP
C - 50	1.90 - 2.10															100	33	21	12	19.0	CL
C - 50	3.40 - 3.60												100	99	73	40	22	21	1	5.4	SM
C - 51	2.10 - 2.30												100	91	31	13	-	NP	NP	2.0	SM
C - 51	4.10 - 4.30															100	51	25	26	24.5	СН
C - 51	5.30 - 5.50		100	88	88	79	68	61	50	44	31	27	24	18	8	6	-	NP	NP	3.2	GP-GM
C - 52	1.40 - 1.60										100	99	97	93	76	65	28	16	12	5.3	CL
C - 53	1.70 - 1.90											100	98	95	62	52	27	15	12	6.8	CL
C - 53	5.20 - 5.40												100	99	62	37	24	23	1	2.8	SM
C - 54	3.60 - 3.80														100	97	41	22	19	26.4	CL
C - 54	4.50 - 4.70											100	98	83	28	16	-	NP	NP	1.6	SM
C - 55	3.30 - 3.50												100	95	28	11	-	NP	NP	3.6	SP-SM
C - 55	5.10 - 5.30			100	93	85	74	65	55	50	42	33	32	19	7	3	-	-	-	1.1	GP
C - 56	2.80 - 3.00											100	99	98	27	9	-	NP	NP	1.3	SP-SM
C - 56	4.90 - 5.10											100	99	98	60	46	22	20	2	8.4	SM
C - 56	6.30 - 6.50		100	90	85	70	53	44	35	31	25	22	20	13	6	4	-	-	-	2.0	GP



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁI	ISIS	GRAN	ULOM	ÉTRICO	O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PASA	LA M	ALLA N	0					L.L	L.P	I.P	(ω)	sucs
Sondaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	N°40	Nº100	N°200	%	%	%	%	
C - 57	3.70 - 3.90											100	99	81	21	10	-	NP	NP	1.2	SP-SM
C - 57	5.30 - 5.50			100	92	82	65	58	51	48	43	40	37	21	4	2	-	-	-	1.2	GP
C - 58	1.90 - 2.10											100	99	94	57	29	20	17	3	55.8	SM
C - 58	5.80 - 6.00		100	96	95	78	67	60	50	46	41	38	34	26	5	2	-	-	-	13.7	GP
C - 59	3.70 - 3.90												100	99	68	49	18	17	1	9.8	SM
C - 60	4.30 - 4.50															100	44	21	23	16.4	CL
C - 61	1.80 - 2.00				100	97	96	94	94	93	90	87	78	65	18	9	-	NP	NP	1.8	SP-SM
C - 61	2.50 - 2.70										100	98	90	78	13	6	-	NP	NP	1.4	SP-SM
C - 61	5.50 - 5.70												100	99	79	66	21	16	5	6.5	CL-ML
C - 62	2.90 - 3.10													100	97	95	38	22	16	24.4	CL
C - 62	5.30 - 5.50		100	97	85	75	57	49	42	38	33	29	26	18	10	8	-	NP	NP	6.0	GP-GM
C - 63	1.90 - 2.10											100	99	95	21	9	-	NP	NP	1.5	SP-SM
C - 63	3.50 - 3.70						100	99	98	96	88	88	87	83	78	75	38	22	16	16.9	CL
C - 64	2.60 - 2.80					100	96	95	94	94	92	88	79	67	18	9	-	NP	NP	1.2	SP-SM
C - 64	4.90 - 5.10															100	61	25	36	28.6	СН
C - 64	6.80 - 7.00		100	96	85	76	59	52	43	39	32	28	24	16	9	8	19	15	4	2.5	GP-GC
C -65	2.10 - 2.30											100	97	87	20	10	-	NP	NP	1.8	SP-SM
C - 65	4.00 - 4.20													100	78	75	36	20	16	17.0	CL
C - 65	5.40 - 5.60		100	96	82	60	45	39	32	29	25	23	19	9	4	3	-	-	-	2.4	GP



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁI	ISIS	GRAN	ULOM	ÉTRIC	O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PASA	A LA M	ALLA N	0					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Jonuaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	Nº200	%	%	%	%	
CC - 1	0.60 - 0.80										100	95	90	85	50	40	21	18	3	2.9	SM
CC - 1	2.40 - 2.60														100	99	37	23	14	21.7	CL
CC - 1	7.60 - 7.80			100	95	90	84	81	79	77	70	56	45	41	15	6	-	NP	NP	2.2	SP-SM
CC - 1	9.40 - 9.60											100	99	97	42	20	-	NP	NP	5.2	SM
CC - 1	13.40 - 13.60											100	98	94	34	15	-	NP	NP	5.6	SM
CC - 1	16.00 - 16.20		100	94	81	63	41	35	29	27	25	22	19	12	3	1	-	-	-	4.7	GP
CC - 2	2.60 - 2.80													100	99	98	45	22	23	16.2	CL
CC - 2	4.40 - 4.60											100	99	97	72	57	24	18	6	9.6	CL-ML
CC - 2	7.40 - 7.60														100	98	37	23	14	22.3	CL
CC - 2	8.20 - 8.40															100	54	14	40	29.3	СН
CC - 2	13.00 - 13.20		100	95	91	80	68	59	49	45	37	34	30	24	7	3	-	-	-	4.7	GP
CC - 3	3.00 - 3.20														100	99	33	23	10	20.9	CL
CC - 3	4.20 - 4.40													100	92	71	25	22	3	10.1	ML
CC - 3	9.20 - 9.40		100	96	80	58	34	30	26	24	22	21	21	20	17	15	30	20	10	19.1	GC
CC - 3	13.30 - 13.50		100	92	87	69	49	43	36	33	30	29	27	22	7	3	-	-	-	5.3	GP
CC - 3	15.80 - 16.00			100	92	84	68	56	40	34	24	22	20	15	6	4	-	-	-	9.6	GP
CC - 4	1.30 - 1.50										100	99	97	91	58	43	24	15	9	7.0	SC
CC - 4	3.20 - 3.40										100	97	93	92	90	88	46	24	22	17.3	CL
CC - 4	6.40 - 6.60				100	94	77	67	55	50	39	35	30	19	4	1	-	-	-	2.3	GP
CC - 4	10.40 - 10.60		100	93	88	78	65	56	46	42	34	30	26	16	4	2	-	-	-	3.0	GP



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	IESTRA					ANÁI	ISIS	GRAN	IULOM	ÉTRIC	O POR	TAMIZA	DO				LIMITES	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PASA	A LA M	ALLA N	0					L.L	L.P	I.P	(ω)	sucs
Sondaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	N°200	%	%	%	%	
CC - 5	2.80 - 3.30													100	99	75	28	21	7	7.8	CL-ML
CC - 5	3.80 - 4.00												100	91	28	12	-	NP	NP	3.1	SM
CC - 5	7.00 - 7.20												100	98	68	48	22	20	2	12.2	SM
CC - 5	10.40 - 10.60			100	98	81	67	58	47	42	35	32	30	25	8	4	-	-	-	3.9	GP
CC - 5	14.80 - 15.00		100	90	89	76	63	55	43	38	28	25	22	16	5	3	-	-	-	6.1	GP
CC - 6	1.40 - 1.60											100	98	93	65	51	24	15	9	9.2	CL
CC - 6	3.00 - 3.20										100	93	90	89	78	57	24	17	7	7.5	CL-ML
CC - 6	4.40 - 4.60											100	99	85	76	57	25	18	7	12.9	CL-ML
CC - 6	8.40 - 8.60			100	85	83	60	47	38	33	25	22	20	14	2	1	-	-	-	3.6	GP
CC - 6	14.80 - 15.00				100	84	66	56	45	38	29	25	22	13	3	2	-	-	-	2.7	GP
CC - 7	1.00 - 1.20										100	99	98	97	73	61	29	15	14	10.6	CL
CC - 7	1.80 - 2.00											100	99	97	71	55	26	16	10	8.4	CL
CC - 7	5.80 - 6.00		100	96	78	64	49	42	37	34	29	27	24	14	2	1	-	-	-	7.7	GP
CC - 7	13.30 - 13.50		100	97	76	62	48	41	33	30	22	19	16	11	3	1	-	-	-	3.7	GP
CC - 7	14.80 - 15.00		100	96	83	71	55	45	35	30	22	18	17	14	5	2	-	-	-	6.1	GP
CC - 8	1.50 - 1.70										100	99	97	95	74	57	29	18	11	12.0	CL
CC - 8	4.30 - 4.50												100	99	83	72	24	19	5	8.2	CL-ML
CC - 8	9.40 - 9.60			100	95	83	60	52	42	38	28	22	15	7	3	2	-	-	-	4.8	GP
CC - 8	14.80 - 15.00			100	94	80	62	54	46	42	32	27	23	13	2	2	-	-	-	4.6	GP



CASA CLUB RECREA, EL AGUSTINO - LIMA

MU	JESTRA					ANÁI	LISIS	GRAN	IULON	IÉTRICO	O POR	TAMIZA	DO				LIMITE	S DE ATTE	RBERG	HUMEDAD	
Sondaje	Profundidad							% QUE	PAS	A LA M	ALLA N	l°					L.L	L.P	I.P	(ω)	SUCS
Solidaje	(m)	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº100	N°200	%	%	%	%	
CC - 9	1.00 - 1.20										100	91	82	73	47	36	22	14	8	3.5	SC
CC - 9	3.40 - 3.60													100	99	98	35	21	14	28.2	CL
CC - 9	4.20 - 4.50											100	99	99	84	74	25	18	7	17.2	CL-ML
CC - 9	6.40 - 6.60										100	98	97	93	75	60	25	19	6	18.0	CL-ML
CC - 9	10.30 - 10.50															100	56	24	32	22.9	СН
CC - 9	12.40 - 12.60										100	99	98	93	48	26	23	19	4	9.5	SC-SM
CC - 9	13.60 - 13.80											100	99	99	92	83	36	19	17	21.7	CL
CC - 9	14.60 - 14.80										100	99	97	93	57	31	21	17	4	9.4	SC-SM
CC - 9	15.90 - 16.10			100	86	66	43	35	29	27	24	21	18	13	4	2	-	-	-	6.1	GP
CC - 10	2.00 - 2.20										100	98	94	86	27	12	-	NP	NP	2.4	SP-SM
CC - 10	4.40 - 4.60												100	97	97	93	44	24	20	27.3	CL
CC - 10	5.60 - 5.80		100	96	87	68	49	41	31	26	18	15	11	6	2	1	-	-	-	3.2	GP
CC - 10	8.30 - 8.50															100	54	26	28	29.8	СН
CC - 10	9.80 - 10.00		100	92	88	68	48	40	33	30	26	24	21	13	3	2	-	-	-	3.8	GP
CC - 10	14.80 - 15.00			100	92	74	56	47	37	34	28	25	22	14	3	2	-	-	-	4.3	GP
CC - 11	3.00 - 3.20												100	97	97	92	41	19	22	19.1	CL
CC - 11	4.00 - 4.20										100	81	69	62	57	52	36	22	14	25.9	CL
CC - 11	4.80 - 5.00												100	98	97	94	56	24	32	20.7	СН
CC - 11	8.20 - 8.40															100	43	21	22	27.0	CL
CC - 11	11.80 - 12.00		100	83	73	53	49	45	41	40	38	37	35	24	6	3	-	-	-	5.0	GP
CC - 11	14.60 - 14.80				100	94	78	67	57	53	45	41	35	17	3	2	1	-	-	4.2	GP



CUADRO Nº M4049-13

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NO CONFINADA

Sondajes	Profundidad (m)	Clasificación Unificada SUCS	Densidad Natural γ(gr/cm³)	Humedad ω (%)	Densidad Seca γ _d (gr/cm³)	qu (kg/cm²)
C - 1	0.90 - 1.10	SM	1.349	2.52	1.316	1.53
C - 1	2.90 - 3.10	СН	1.506	33.62	1.127	0.67
C - 1	11.30 - 11.50	CL	1.929	30.12	1.483	3.34
C - 2	1.50 - 1.70	SC	1.401	10.40	1.269	1.12
C - 2	3.50 - 3.70	CL	1.569	14.00	1.376	0.69
C - 3	1.80 - 2.00	SC	1.738	7.02	1.624	4.11
C - 5	3.90 - 4.10	СН	2.133	21.10	1.761	6.46
C - 6	2.10 - 2.30	CL	1.816	10.69	1.641	5.85
C - 6	3.90 - 4.10	СН	1.694	20.54	14.060	2.40
C - 7	4.40 - 4.60	СН	1.856	23.49	1.503	2.15
C - 8	2.90 - 3.30	CL	2.060	9.41	1.883	9.26
C - 8	9.00 - 9.20	ML	1.911	30.90	1.460	1.59
C - 9	4.40 - 4.60	SC-SM	1.811	7.31	1.688	4.45
C - 10	3.70 - 3.90	CL	1.735	19.99	1.446	1.61
C - 10	4.40 - 4.60	CL-ML	1.659	15.47	1.437	1.54
C - 11	1.40 - 1.60	CL	1.971	20.81	1.632	4.46
C - 11	3.50 - 3.80	CL	1.772	24.58	1.422	1.61
C - 19	2.20 - 2.40	CL	1.846	10.56	1.670	1.98
C - 25	4.80 - 5.00	CL	1.732	12.03	1.546	2.50
C - 26	1.60 - 1.80	CL	1.876	10.53	1.697	6.75
C - 30			1.726	8.01	1.598	6.60

qu=Resistencia a la compresión no confinada



CUADRO N° M4049-14 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NO CONFINADA

Sondajes	Profundidad (m)	Clasificación Unificada	Densidad Natural	Humedad ω (%)	Densidad Seca	qu (kg/cm²)
		SUCS	γ(gr/cm³)		γ _d (gr/cm ³)	
C - 32	1.90 - 2.10	SC	1.761	9.93	1.602	3.09
C - 38	3.40 - 3.60	СН	1.548	16.49	1.329	4.04
C - 38	4.80 - 5.00	СН	1.627	16.63	1.395	4.25
C - 39	2.40 - 2.60	SM	1.906	11.03	1.716	6.25
C - 39	4.00 - 4.20	CL-ML	1.824	22.98	1.483	1.53
C - 39	5.30 - 5.50	СН	1.946	21.77	1.598	2.55
C - 40	3.60 - 3.80	ML	2.061	22.74	1.679	4.16
C - 40	4.90 - 5.10	СН	1.942	23.60	1.571	3.02
C - 40	5.40 - 5.60	CL	1.898	16.81	1.625	1.22
C - 44	5.00 - 5.20	CL	2.026	26.03	1.607	3.42
C - 45	4.10 - 4.30	CL	1.923	19.15	1.614	6.93
C - 47	2.60 - 2.80	CL	1.529	14.06	1.340	2.56
C - 49	2.00 - 2.20	SM	1.944	22.30	1.590	2.71
C - 50	1.90 - 2.10	CL	1.962	18.95	1.649	2.18
C - 53	1.70 - 1.90	CL	1.779	6.77	1.667	7.45
C - 54	3.60 - 3.80	CL	1.919	26.36	1.518	3.38
C - 56	4.90 - 5.10	SM	1.649	8.41	1.521	1.90
C - 60	4.30 - 4.50	CL	1.786	16.36	1.535	3.62
C - 62	2.90 - 3.10	CL	1.781	24.44	1.431	1.33
C - 64	4.90 - 5.10	СН	1.823	28.60	1.418	1.43

qu=Resistencia a la compresión no confinada



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NO CONFINADA

Sondajes	Profundidad (m)	Clasificación Unificada SUCS	Densidad Natural γ(gr/cm³)	Humedad ω (%)	Densidad Seca γ _d (gr/cm³)	qu (kg/cm²)
CC - 1	2.40 - 2.60	CL	1.349	21.69	1.108	1.18
CC - 2	7.40 - 7.60	CL	1.885	22.31	1.541	1.87
CC - 2	8.20 - 8.40	СН	1.751	29.32	1.354	1.70
CC - 3	3.00 - 3.20	CL	1.702	20.91	1.407	1.36
CC - 4	1.30 - 1.50	SC	1.765	7.02	1.649	4.85
CC - 6	1.40 - 1.60	CL	1.631	9.16	1.495	3.06
CC - 6	4.40 - 4.60	CL-ML	1.912	12.91	1.693	3.82
CC - 7	1.80 - 2.00	CL	1.674	8.44	1.544	1.85
CC - 8	1.50 - 1.70	CL	1.627	11.97	1.453	1.55
CC - 9	3.40 - 3.60	CL	1.654	28.16	1.291	0.85
CC - 9	10.30 - 10.50	СН	1.904	22.90	1.550	1.99
CC - 9	13.60 - 13.80	CL	1.869	21.70	1.536	1.83
CC - 10	4.40 - 4.60	CL	1.637	27.33	1.285	0.68
CC - 10	8.30 - 8.50	СН	1.912	29.82	1.473	4.69
CC - 11	3.00 - 3.20	CL	1.714	19.10	1.439	1.75
CC - 11	4.80 - 5.00	СН	1.878	20.67	1.556	1.97
CC - 11	8.20 - 8.40	CL	1.881	27.02	1.480	1.15

qu = Resistencia a la compresión no confinada



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

NOE NICE NICE N

Nº 017925

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe

ANALISIS DE SUELO SALES

CUADRO N°M4049 - 16

SOLICITANTE

: M y M CONSULTORES S.R.L.

PROYECTO

: M-3962 Habilitación Urbana El Agustino

UBICACIÓN

: Lima

FECHA

: La Molina, 22 de Mayo del 2012

N°	N°	S.S.T.	SO [*] ₄
Lab.	Campo	(ppm)	(ppm)
17925	C - 1 Prof. 3.60 - 3.80 mt.	520.20	69.02

Métodos

Sales Solubles Totales: Determ. de Sales Solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.152 - 2002 Sulfato Soluble: Determ. de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.178 - 2002

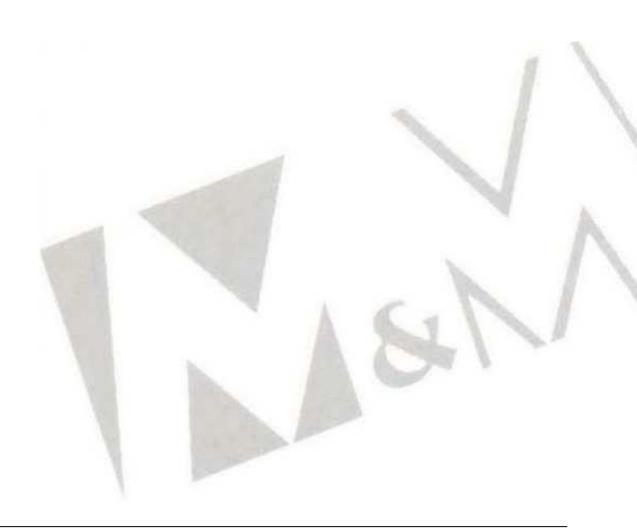
ADORATORIO DE AUALISIS DE AGUA Y SUELO

ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
JEFE DE LABORATORIO





FOTOGRAFIAS







UBICACIÓN SATELITAL DEL TERRENO





VISTA PANORÁMICA DEL INTERIOR DEL TERRENO ESTUDIADO. SE APRECIA LA UBICACIÓN DE LA CALICATA C-14.





VISTA SATELITÁL DEL TERRENO ESTUDIADO.





UBICACIÓN DE LA CALICATA C-1.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-3. SE PUEDE APRECIAR LA LOSA DE CONCRETO DE 0.20 M. DE ESPESOR APOYADA SOBRE UNA CAPA DE ARENA FINA, ARCILLOSA.





VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-5.



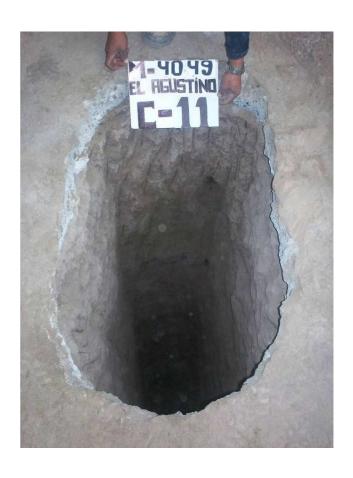
UBICACIÓN DE LA CALICATA C-7. SE APRECIAN LAS PIEDRAS Y BOLONES REDONDEADOS EXTRAÍDOS DE LA EXCAVACIÓN.





UBICACIÓN DE LA CALICATA C-9.

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-11. SE APRECIA LA LOSA DE CONCRETO APOYADA SOBRE EL MATERIAL DE RELLENO ANTIGUO DE ARCILLA LIMOSA.





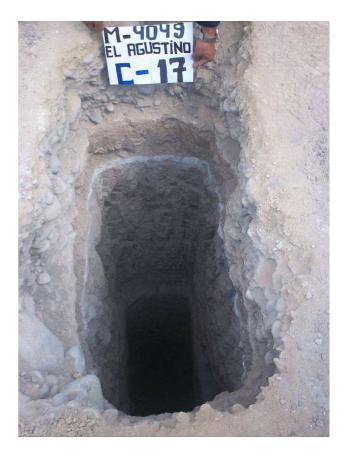


UBICACIÓN DE LA CALICATA C-13.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-15. SE APRECIA UNA CAPA DE RELLENO LIMPIO DE GRAVA ARENOSA, SOBRE UNA LOSA DE CONCRETO Y MAS ABAJO LOS ESTRATOS DE ARCILLA LIMOSA.





VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-17.



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-19. SE APRECIAN LOS SUELOS. EXTRAÍDOS DE LA EXCAVACIÓN.





UBICACIÓN DE LA CALICATA C-21.

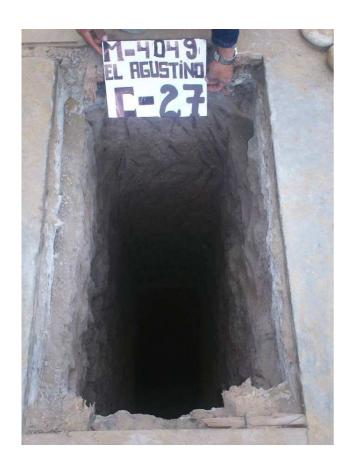
VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-23. SE APRECIA BAJO LA CAPA SUPERIOR DE RELLENO DE ARENA FINA, ARCILLOSA, ESTRATOS DE ARCILLA LIMOSA Y GRAVA ARENOSA.





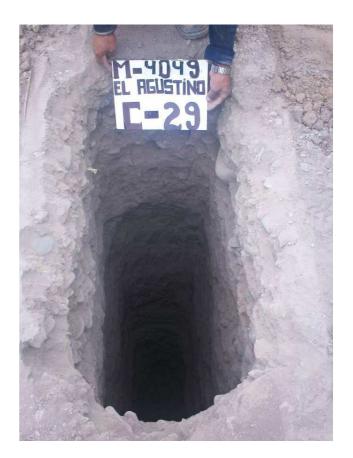


UBICACIÓN DE LA CALICATA C-25.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-27.





VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-29.



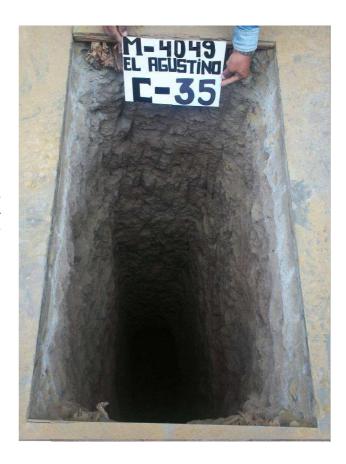
UBICACIÓN DE LA CALICATA C-31. SE APRECIAN EL MATERIAL GRAVO ARENOSO EXTRAIDOS DE LA EXCAVACION.





UBICACIÓN DE LA CALICATA C-33.

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-35. SE APRECIA LA LOSA DE CONCRETO APOYADA DE RELLENO ANTIGUO DE ARCILLA LIMOSA, ARENOSA.





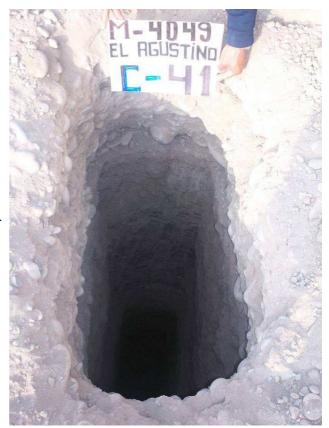


UBICACIÓN DE LA CALICATA C-37.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-39.





VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-41.



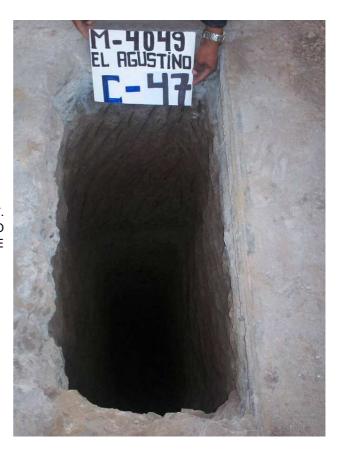
UBICACIÓN DE LA CALICATA C-43. SE APRECIAN LOS SUELOS FINOS EXTRAIDOS DE LA EXCAVACION.





UBICACIÓN DE LA CALICATA C-45.

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-47. SE APRECIA LA LOSA DE CONCRETO Y DEBAJO LA CAPA SUPERIOR DE RELLENO ANTIGUO DE ARCILLA LIMOSA.







UBICACIÓN DE LA CALICATA C-49.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-51.





VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-53.



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-55. SE APRECIAN LAS MUESTRAS EN BOLSAS EXTRAIDAS.





UBICACIÓN DE LA CALICATA C-57.

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-59. SE APRECIA LA LOSA DE CONCRETO APOYADA SOBRE LA CAPA SUPERIOR DE RELLENO ANTIGUO DE ARCILLA LIMOSA, SEGUIDA DE ESTRATOS INTERCALADOS DE ARCILLA LIMOSA, ARENA FINA Y GRAVA ARENOSA.







UBICACIÓN DE LA CALICATA C-61.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-63.





VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-64.



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-65. SE APRECIAN LOS SUELOS EXTRAIDOS DE LA EXCAVACIÓN Y LAS MUESTRAS ALTERADAS E INALTERADAS TOMADAS.





VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CC-1.



UBICACIÓN DE LA CALICATA CC-3. SE APRECIAN LAS PIEDRAS Y BOLONES EXTRAIDOS DE LA EXCAVACION.





UBICACIÓN DE LA CALICATA CC-5.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CC-7.





UBICACIÓN DE LA CALICATA CC-9.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CC-11.