

INDICE GENERAL
DOCUMENTO N° 4. PROPUESTA TÉCNICA

TOMO	CONTENIDO	
TOMO 1		RESUMEN EJECUTIVO
TOMO 2	A	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL DISEÑO DE INGENIERÍA
	A.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE OBRAS CIVILES, DEL EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS Y DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO
	A.2.	CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS OBRAS CIVILES Apéndice 1: Planos
	A.3.	TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO Apéndice 1: Planos
TOMO 3	A.4.	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL PROYECTO Apéndice 1: Registro de sondeos mecánicos Apéndice 2: Registros de calicatas Apéndice 3: Ensayos de permeabilidad in situ Apéndice 4: Registros de la investigación geofísica
		Apéndice 5: Ensayos de laboratorio Apéndice 6: Cálculos analíticos de estabilidad en el frente Apéndice 7: Planos
TOMO 4		
TOMO 5	A.5.	TRAZO, DISEÑO GEOMÉTRICO Y SUPERESTRUCTURA DE VÍA DE LA LÍNEA PRINCIPAL
	A.5.1.	Diseño del Trazado Apéndice 1: Planos
TOMO 6	A.5.2.	Tipo de Superestructura de vía Apéndice 1: Planos
	A.5.3.	Parámetros de diseño y conservación de la vía férrea incluyendo sus tolerancias geométricas Apéndice 1: Planos
	A.5.4.	Estudio funcional de la superestructura de vía Apéndice :Simulaciones cinemáticas
	A.5.5.	Estudio de ruido y vibraciones Apéndice 1: Estudio de ruido y vibraciones secundario
TOMO 7	A.6.	TUNEL
	A.6.1.	Memoria descriptiva general de túneles Apéndice 1: Planos
	A.6.2.	Selección del diámetro del túnel Apéndice 1. Memoria de cálculo de gálibos UIC505 y determinación de gálibos Apéndice 2. Planos de secciones tipo Apéndice 3. Esquema de evacuación de emergencia
	A.6.3.	Excavación Métodos TBM y NATM en Línea Principal Apéndice 1. Planos
	A.6.4.	Memoria de Cálculo de las Estructuras Permanentes Apéndice 1. Modelización numérica para la comprobación del revestimiento primario Apéndice 2. Obtención de los esfuerzos en el revestimiento por métodos analíticos. Apéndice 3. Modelización numérica revestimiento definitivo Apéndice 4. Dimensionamiento del revestimiento definitivo del túnel de línea Apéndice 5. Dimensionamiento del revestimiento definitivo de cavernas
	A.6.5.	Selección de TBM
TOMO 8	A.6.6.	Pozos de ataque para TBM
	A.6.6.1.	Pozos de ataque para TBM Apéndice 1. Cálculo pozo de ataque Gambetta Apéndice 2. Cálculo pozo Extracción L2. Apéndice 3. Cálculo pozo extracción L4. Apéndice 4. Planos
	A.6.6.2.	Logística TBM Apéndice 1: Planos
	A.6.7.	Medidas de Protección de Edificios y Servicios Públicos. Apéndice 1: Cálculos de subsidencias de la L2 Apéndice 2: Cálculos de subsidencias de la L4 Apéndice 3. Planos
	A.6.8.	Sistema de Monitoreo y Auscultación. Apéndice 1: Planos
TOMO 9	A.6.9.	Excavación en trinchera (método Cut & Cover) Apéndice 1. Cálculos ramales Bocanegra Apéndice 2. Cálculos Terceras Vías Apéndice 3. Cálculos ramales Santa Anita Apéndice 4. Planos
	A.6.10.	Excavación en caverna Apéndice 1. Esfuerzos en el revestimiento por métodos analíticos Apéndice 2. Modelización numérica para la obtención de esfuerzos en el revestimiento definitivo



INDICE GENERAL
DOCUMENTO N° 4. PROPUESTA TÉCNICA

TOMO	CONTENIDO	
		<p>Apéndice 3. Dimensionamiento del revestimiento definitivo de las cavemas</p> <p>Apéndice 4. Planos</p>
TOMO 10	A.7.	ESTACIONES DE PASAJEROS
	A.7.1.	Memoria Descriptiva General por estación
	A.7.2.	Apéndice 1: Planos definición funcional Arquitectura por tipología de estación. Apéndice 1: Planos. Estaciones tipo
	A.7.3.	Excavación y tratamiento de consolidación por tipología Apéndice 1: Planos. Proceso constructivo estaciones
TOMO 11	A.7.4.	Memoria de cálculo de las estructuras permanentes por tipología. Apéndice 1: Dimensionamiento estructural. Estaciones C&C Apéndice 2: Dimensionamiento estructural. Estaciones cavema Apéndice 3: Planos. Estructuras de estación.
TOMO 12	A.7.5.	Accesibilidad del sistema y dimensionamiento de los andenes. Apéndice 1. Cálculos de evacuación Apéndice 2. Niveles de servicio de estaciones tipo Apéndice 3: Planos de rutas de evacuación
	A.7.6.	Instalaciones ferroviarias en estación
	A.7.6.1	Sistema de alimentación eléctrica
	A.7.6.2	Sistema de las puertas de andén
	A.7.6.3	Sistema de control de pasajeros
	A.7.6.4	Sistema de telecomunicaciones
	A.7.6.5	Sistema de señalización
A.7.6.6	Dimensionamiento de tomiquetes	
TOMO 13	A.7.7.	Simulaciones del flujo de pasajeros Apéndice 1. Cálculos de Evacuación Apéndice 2. Informes de simulación
	A.7.8	Instalaciones no ferroviarias o equipamiento electromecánico por tipología de estación
	A.7.8.1.	Instalaciones no ferroviarias.
	A.7.8.2.	Hidrología y drenaje Apéndice 1: Planos
	A.8.	INTEGRACIÓN FÍSICA E INSERCIÓN URBANA
	A.8.	Memoria descriptiva de integración física e inserción urbana Apéndice 1: Matriz de alteración del entorno urbano
	A.8.1.	Estaciones Línea 2 Apéndice 1: Planos de inserción urbana. L-2
	A.8.2.	Estaciones Línea 4 Apéndice 1: Planos de inserción urbana. L-4
TOMO 14	A.8.3.	Soluciones de ingeniería
	A.8.4.	Pozos de Ventilación y/o Salidas de Emergencia Línea 2
	A.8.5.	Pozos de Ventilación y/o Salidas de Emergencia Ramal Av. Faucett- Av. Gambetta Línea 4
	A.8.6.	Patios talleres (Santa Anita y Bocanegra) Apéndice 1: Planos
	A.9.	PATIOS TALLERES Y POZOS DE VENTILACIÓN Y/O SALIDAS DE EMERGENCIA
	A.9.1.	Memoria descriptiva general
A.9.2.	Diseño funcional y dimensionamiento de los patios taller Apéndice 1: Equipos Apéndice 2: Planos generales	
TOMO 15	A.9.3	Arquitectura de los Patios Talleres y Pozos de Ventilación y/o salidas de emergencia
	A.9.3.1.	Arquitectura de los Patios Taller. Apéndice 1: Planos
	A.9.3.2.	Arquitectura de los Pozos de ventilación y salidas de emergencia Apéndice 1: Planos definición geométrica
	A.9.4	Estructuras de los Patios Talleres y Pozos de Ventilación y/o Salidas de Emergencia
	A.9.4.1.	Estructuras de los Patios Taller. Apéndice 1: Planos de edificios y nave taller
	A.9.4.2.	Estructuras de los Pozos de ventilación y emergencia Apéndice 1: Planos de estructuras y procedimientos constructivos
	A.9.5	Memoria de Cálculo para las Estructuras Permanentes
	A.9.5.1.	Memoria de Cálculo para las Estructuras Permanentes. Patios taller
	A.9.5.2.	Memoria de Cálculo para las Estructuras Permanentes. Pozos Apéndice 1: Pozos laterales sin presencia de nivel freático Apéndice 2: Pozos cenitales sin presencia de nivel freático Apéndice 3: Pozo cenital tramo Túnel TMB en presencia de nivel freático
	A.9.6.	Esquema ferroviario y Diseño de la superestructura de vía férrea, alimentación eléctrica y señalización de los Patios talleres
	A.9.6.1.	Esquema ferroviario y superestructura de vía de los patios talleres

INDICE GENERAL
DOCUMENTO N° 4. PROPUESTA TÉCNICA

TOMO	CONTENIDO
TOMO 16	<p>Apéndice 1: Planos</p> <p>A.9.6.2. Esquema alimentación eléctrica de los patios talleres.</p> <p>A.9.8.3. Esquema ferroviario y Señalización de los patios talleres.</p> <p>A.9.7. Instalaciones no ferroviarias de patios taller y pozos de ventilación y emergencia</p> <p>A.10. DESVÍOS</p> <p>Apéndice 1: Planos macrodesvíos</p> <p>B</p> <p>B1</p> <p>DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES</p> <p>Equipos y materiales para el proyecto, las obras civiles y el equipamiento</p> <p><u>Equipos</u></p> <p>B.1.a.1 Selección de procedencia y tecnología</p> <p>B.1.a.2 Seguridad, oportunidad y optimización</p> <p>B.1.a.3 Gestiones y ruta crítica</p> <p>Gestiones. Transporte a pie de obra</p> <p>Gestiones. Importación</p> <p>Gestiones. Requerimientos de montaje y desmontaje</p> <p>Ruta crítica.Cronograma de suministro</p> <p><u>Materiales</u></p> <p>B.1.b.1 Selección de procedencia y tecnología</p> <p>B.1.b.2 Seguridad, oportunidad y optimización</p> <p>B.1.b.3 Gestiones y ruta crítica</p> <p>Gestiones. Transporte a pie de obra</p> <p>Gestiones. Importación</p> <p>Gestiones. Acopios</p> <p>Ruta crítica.Cronograma de suministro</p>
TOMO 17	<p>C</p> <p>C.1</p> <p>INSTALACIONES FERROVIARIAS</p> <p>C.1.1. Diseño, suministro e instalación de la superestructura de vía</p> <p>Apéndice 1: Planos</p> <p>C.1.2. Instalaciones ferroviarias</p> <p><u>Diseño</u></p> <p>C.1.2.1 Señalización y control</p> <p>C.1.2.2 Puertas de andén</p> <p>C.1.2.3 Mando y control centralizado</p> <p>C.1.2.3.1 SCADA-DWH</p> <p>C.1.2.3.2 IWS</p> <p>C.1.2.3.3 Service Availability</p> <p>C.1.2.4 Control de pasajeros</p> <p>C.1.2.5 Sistema de Alimentación</p> <p>C.1.2.6 Sistema de tracción eléctrica</p> <p>C.1.2.7 Sistemas de telecomunicaciones</p> <p>C.1.2.7.1 Subsistema de Radiocomunicaciones (radio tierra-tren)</p> <p>C.1.2.7.2 Subsistema de Video Vigilancia</p> <p>C.1.2.7.3 Subsistema de Relojería</p> <p>C.1.2.7.4 Subsistema de Paneles de Indicación (SPI)</p> <p>C.1.2.7.5 Subsistema de Difusión Sonora</p> <p>C.1.2.7.6 Subsistema de Comunicación Primaria</p> <p>C.1.2.7.7 Subsistema de Telefonía Automática de Servicio</p> <p>C.1.2.7.8 Subsistema de Telefonía de Emergencia y de Interfonía</p> <p>C.1.2.7.9 Subsistema Data Communication System (DCS)</p> <p>C.1.2.7.10 Subsistema Integrated Communication Control System (ICCS)</p> <p>C.1.2.7.11 Fleet Data Collector</p> <p>C.1.2.7.12 Subsistema de a bordo</p> <p>C.1.2.8 Puesto Central de comando y control</p> <p>C.1.2.9 PLAN PRELIMINAR DE RAMS DEL SISTEMA</p> <p><u>Suministro e instalación</u></p> <p>C.1.2.10 Suministro e instalación</p>
TOMO 18	<p>C.2</p> <p>C.2.1. INSTALACIONES NO FERROVIARIAS</p> <p>Diseño de las instalaciones no ferroviarias</p> <p>Apéndice 1: Cálculos</p>
TOMO 19	<p>Apéndice 1: Cálculos</p>
TOMO 20	<p>Apéndice 1: Cálculos</p>
TOMO 21	<p>Apéndice 1: Cálculos</p>
TOMO 22	<p>Apéndice 2: Planos</p>
TOMO 23	<p>Apéndice 2: Planos</p>

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALFONSO JUAN BASABE GARCIA
REPRESENTANTE LEGAL



INDICE GENERAL
DOCUMENTO N° 4. PROPUESTA TÉCNICA

TOMO	CONTENIDO	
TOMO 23	C.2.2.	Suministro e instalación
	D	DISEÑO, FABRICACIÓN Y PRUEBAS DEL MATERIAL RODANTE
	D1	DISEÑO, FABRICACIÓN, PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN FABRICA, TRANSPORTE, ENSAMBLE Y ACOPLÉ, PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA E INTEGRACIÓN DEL MATERIAL RODANTE
	D.1.1.	Configuración del tren
	D.1.2.	Vida útil de los trenes y ciclos de servicio.
	D.1.3.	Gálibo
	D.1.4.	Capacidad de transporte del tren
	D.1.5.	Características de los trenes
	D.1.6.	Prestaciones de los trenes
	D.1.7.	Sistema de diagnóstico y transmisión de fallas de los trenes al Puesto Central de Operaciones.
	D.1.8.	Sistema de señalización y comunicación
	D.1.8.	Salidas de emergencia del tren
	D.1.9.	Composición estructural de las cajas
	D.1.10.	Cronograma de suministro del Material Rodante para Primera Etapa A, Primera Etapa B y Segunda Etapa del Proyecto
	D.1.11.	Design Book
TOMO 24	E	METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO
	E.1.	METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES, PROVISION DE MATERIAL RODANTE, DE LA OPERACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL CONTRATO Y RELACIÓN DE REPUESTOS ESTRATÉGICOS Y CRÍTICOS
	E.1.a	Memoria descriptiva
	E.1.a.1	Plan de construcción de las obras civiles
		Metodología constructiva de las obras civiles
		Informe técnico del procedimiento de construcción de túneles
		Metodología constructiva con tuneladora
		Estrategia del uso de tuneladoras.Planta de dovelas
	E.1.a.2	Relación de repuestos estratégicos y críticos
	E.1.b	Procedimiento de construcción para los túneles y la planta de dovelas
	E.1.c	Listado de equipos y herramientas especiales
	E.1.d	Diagrama espacio-tiempo del desarrollo del proyecto
	E.2	RELACIÓN DE REPUESTOS ESTRATÉGICOS Y CRÍTICOS
	E.3	LA PROVISIÓN DEL MATERIAL RODANTE Y OPERACIÓN
TOMO 25	F	ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO EN LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO
	F.1.	Organización del equipo de trabajo en las distintas fases del proyecto
	G	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
	G.1.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
	H	PROPUESTA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO
	H.1	PROPUESTA DEL MODELO DE EXPLOTACIÓN POR BUCLES
	H.2	TIEMPO DE VIAJE PROPUESTO
	H.3	CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL SISTEMA EN PASAJEROS POR HORA POR DIRECCIÓN
	H.4	FRECUENCIAS DE SERVICIO
	H.5	PROPUESTA DE NIVELES DE SERVICIO POR CADA ETAPA
	H.6	FLEXIBILIDAD EN LA OPERACIÓN
	H.7	PLAN DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL
	H.8	PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL DE LA CONCESIÓN
	H.9	DISTRIBUCIÓN Y CONSUMO ENERGÉTICO EN LA OPERACIÓN
	H.10	PLAN DE EXPLOTACIÓN (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO), DE SEGURIDAD Y CONTINGENCIAS.
	H.11	PLAN DE DESARROLLO COMERCIAL DE LAS ESTACIONES Y TRENES
	I	PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DEL MATERIAL RODANTE
	I.1	ESTÁNDARES Y NORMAS TÉCNICAS A SER ADOPTADAS
	I.2	INDICADORES DE MANTENIMIENTO
	I.3	TIPOS DE INTERVENCIÓN POR CADA SUBSISTEMA
	I.4	EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES REQUERIDAS PARA EL MANTENIMIENTO
	I.5	TECNOLOGÍA APLICABLE
	I.6	AUTOMATIZACIÓN PARA EL CONTROL DE LA INTERFACE RUEDA - RIEL
		IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y TELECOMUNICACIONES DEL SISTEMA.
		DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO DE LA GEOMETRÍA DE LA VÍA FÉRREA Y CATENARIA.
	I.7	PERSONAL REQUERIDO
	I.8	LISTADO DE EQUIPOS FIJOS Y MÓVILES




INDICE GENERAL
DOCUMENTO Nº 4. PROPUESTA TÉCNICA

TOMO	CONTENIDO		
	I.9	OTROS QUE SE CONSIDERARAN APLICABLES	
TOMO 26	J	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
	J.1.	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
	J.1.1.	Plan General de Calidad. Apéndice 1. Certificados de Calidad	
	J.1.2.	Plan de Calidad de Diseño	
	J.1.3.	Plan de Calidad durante la ejecución de las obras	
	J.1.4.	Plan de Calidad de la Tecnología del Sistema y de Equipamientos Civiles	
	J.1.5. J.1.6.	Plan de Calidad del Material Rodante Plan de Calidad en Explotación	
J.2.	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL CONTENIDO DEL MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD		
TOMO 27	K	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD	
	K.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL MANUAL DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE	
	K.1.1.	Gestión Ambiental	
	K.1.1.1	Gestión Ambiental Diseño y Construcción Apéndice 1: Identificación y evaluación del cumplimiento legal. Apéndice 2: Matrices ambientales Apéndice 3: Fichas ambientales Apéndice 4: Cartas dirigidas al grupo de interés Apéndice 5: Plan de gestión de residuos Apéndice 6: Planes de emergencia medioambientales Apéndice 7: Informe de evaluación arqueológica Subapéndice 7.1: Procedimientos administrativos Subapéndice 7.2: Fichas de evacuación arqueológica Subapéndice 7.3: Fichas técnicas de registro Subapéndice 7.4 : Fichas técnicas de hallazgos Apéndice 8: Planos de gestión ambiental Apéndice 9: Planos arqueología	
		K.1.1.2	Gestión Ambiental Explotación Apéndice 1: Certificados de Gestión Ambiental
		K.1.2.	Plan de Seguridad y Salud
		K.1.2.1	Plan de Seguridad y Salud de diseño y construcción Apéndice 1: Fichas de inspección
		K.1.2.2	Plan de Seguridad y Salud en Explotación Apéndice 1: Certificados de Seguridad y Salud
	TOMO 29	L	PROTOCOLOS PARA LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS
		L.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS PROTOCOLOS PARA LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS
M		MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL RODANTE	
M.1.		MEMORIA DESCRIPTIVA DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA.	
M.2.		MEMORIA DESCRIPTIVA DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MATERIAL RODANTE	
	N	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE HITOS (OBRAS Y MATERIAL RODANTE)	

INDICE GENERAL
DOCUMENTO N° 4. PROPUESTA TÉCNICA

TOMO		CONTENIDO
	N.1. N.2.	HITOS DE OBRAS POR ETAPAS HITOS DE PROVISIÓN DE MATERIAL RODANTE POR ETAPAS
TOMO 30	O O.1. O.1.1. O.1.2.	INGENIERÍA DE DETALLE DE LA PRIMERA ETAPA A ESTUDIOS BÁSICOS Topografía de detalle Apéndice 1: Planos Estudio geotécnico Apéndice 1: Registro de sondeos mecánicos Apéndice 2: Registro de calicata Apéndice 3: Registro de la investigación geofísica Apéndice 4 Ensayos de laboratorio
TOMO 31	O.1.3. O.1.4. O.1.5. O.2. O.2.1.	Apéndice 4 Ensayos de laboratorio Apéndice 5: Planos Análisis de riesgo sísmico Apéndice 1: Mapa neotectónico del Perú Apéndice 2: Curvas de probabilidad de ocurrencia para aceleración espectral T=0 s. Apéndice 3: Espectros de peligro uniforme Apéndice 4: Espectros de diseño sísmico Estudio de desvíos de tráfico Apéndice 1 :Planos Estudio de interferencias Apéndice 1: Planos GEOMETRIA (Trazado) Trazado de las vías Apéndice 1: Planos
TOMO 32	O.3 O.3.1. O.3.2. O.3.3. O.3.4. O.4 O.4.1. O.4.2. O.4.3.	TÚNELES Memoria descriptiva con definición de los métodos constructivos Diseño de las secciones tipo de túnel Apéndice 1. Modelización numérica (flac3d) revestimiento primario. Apéndice 2. Obtención de los esfuerzos en el revestimiento por métodos analíticos. Apéndice 3. Modelización numérica (phase2d) revestimiento definitivo. Apéndice 4. Dimensionamiento revestimiento definitivo del túnel de línea Apéndice 5. Cálculos de daños a estructuras sensibles. Apéndice 6. Cálculos de la cubeta de subsidencias. Apéndice 7. Planos Diseño de la conexión subterránea con Patio Santa Anita (Ramal a Talleres) Apéndice 1:Cálculos de ramales Santa Anita Apéndice 2:Planos Pozos de ataque (ventilación) Apéndice 1: Planos ESTACIONES Memoria descriptiva de las estaciones Apéndice 1. Planos Arquitectura de estaciones Accesibilidad del sistema y dimensionamiento de los andenes. Apéndice 1. Cálculos de evacuación Apéndice 2: Planos Apéndice 3: Simulaciones de flujo en estación
TOMO 33	O.4.4.	Estructuras Apéndice 1. Memoria de cálculo estructural. Estación de Evitamiento
TOMO 34		Apéndice 2. Memoria de cálculo estructural. Estación Ovalo Santa Anita Apéndice 3. Planos
TOMO 35	O.5. O.5.1. O.5.2. O.5.3. O.5.4. O.6 O.6.1.	PATIO TALLER SANTA ANITA Memoria descriptiva del Patio de Santa Anita. Descripción funcional Apéndice 1: Planos Excavaciones y muros de contención. Estructuras Apéndice 1:Planos Arquitectura del Patio Taller Santa Anita Apéndice 1:Planos Plan de movimiento de tierras CRONOGRAMA Cronograma detallado Primera Etapa A


CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALFONSO JUAN BASABE GARCIA
 REPRESENTANTE LEGAL


A.7.4. Nº DOCUMENTO	A) DISEÑO DE INGENIERÍA TIPO DE DOCUMENTO
----------------------------	--

CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

A.7.4. MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS PERMANENTES

Índice

003648

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.	2
2.1 CONCRETO.	2
2.2 ACERO DE REFUERZO.	2
2.3 RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE REFUERZO.	2
3. ESTADOS DE CARGAS.	3
3.1 CARGAS MUERTAS Y CARGAS VIVAS.	3
3.2 CARGA DE TREN.	4
3.2.1 Cargas vivas verticales de tren	4
3.2.2 Cargas vivas horizontales de tren.	4
3.2.3 Cargas dinámicas	4
3.3 CARGAS TÉRMICAS	4
3.4 VIENTO	4
3.5 CARGA SÍSMICA.	5
3.6 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	5
3.7 PRESIÓN DE TIERRA	5
3.8 PRESIÓN DE AGUA	7
3.8.1 Empuje lateral y subpresión	7
3.9 SOBRECARGAS POR EDIFICACIÓN EXISTENTE	7
4. COMBINACIONES DE CARGA.	7
4.1 DENOMINACIÓN DE CARGAS.	7
4.2 COMBINACIONES ELU.	8
4.3 Combinaciones ELS.	8
5. VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL.	9
5.1 CRITERIOS DE DEFLEXIÓN.	9
5.1.1 Losas de piso y techos.	9
5.1.2 Muros de contención.	9
5.2 DURABILIDAD.	9
5.2.1 Clases de exposición.	9
5.2.2 Ancho de las fisuras.	9
5.3 RESISTENCIA A FUEGO.	10
6. MODELOS DE CÁLCULO.	10
7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	10

APÉNDICE 1: DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. ESTACIONES C&C.

APÉNDICE 2: DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. ESTACIONES CAVERNA.

APÉNDICE 3: PLANOS. ESTRUCTURAS DE ESTACIONES.



A



003649

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se describen las bases de cálculo consideradas para las estructuras de las estaciones enterradas. Estas bases han sido redactadas siguiendo las Especificaciones Técnicas del Concurso de Proyecto (Anexo 6, en adelante A6).

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Atendiendo a A6-18.2.8., se emplean los siguientes materiales para la construcción de las obras en hormigón reforzado.

2.1 CONCRETO.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto:

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado	
A	34,3 MPa (350 Kg/cm ²)
B	31,4 MPa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado	
C	27,4 MPa (280 Kg/cm ²)
D	20,6 MPa (210 Kg/cm ²)
E	17,2 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple	
F	13,7 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo	
G	17,2 MPa (175 Kg/cm ²)
H	13,7 MPa (140 Kg/cm ²)
Se compone de concreto simple Clase E y F, y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.	

Clase de Concreto y Resistencia mínima a la Compresión, Normas MTC E704

2.2 ACERO DE REFUERZO.

Para el diseño de hormigón reforzado se proyectan varillas corrugadas (ASTM A-706), como se puede observar en la siguiente tabla:

Grado	ASTM	f_y min (kg/cm ²)	f_y max (kg/cm ²)	f_u min (kg/cm ²)	f_u/f_y (mín)
40	A 615	2,800	--	4,200	--
60	A 615	4,200	--	6,300	--
75	A 615	5,300	--	7,000	--
60	A 706	4,200	5,500	5,600	1,25

Calidades del acero de refuerzo que cubre la Normas ASTM

2.3 RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE REFUERZO.

Se atiende a lo establecido en A6-18.2.10.

El recubrimiento mínimo para el refuerzo no debe ser menor al mínimo entre el recubrimiento requerido por resistencia al fuego (de acuerdo con la Norma A.130 Requisitos de Seguridad) y los siguientes:

- a) Concreto vaciado contra el suelo o en contacto con agua de mar: 75 mm(3)
- b) Concreto expuesto a suelo o a la intemperie:
 - o Barras 5/8" o menores ...de 40 mm



121
 AC



○ Barras 3/4" o mayores de	50 mm	003650
c) Concreto no expuesto al ambiente:		
○ Losas o aligerados		
Barras de 1 11/16" y 2 1/4"	40 mm(2)	
Barras de 1 3/8" y menores	30 mm(1)(*)	
○ Muros o muros de corte		
Barras de 1 11/16" y 2 1/4"	40 mm(2)	
Barras de 1 3/8" y menores	30 mm(1)(*)	
○ Vigas y columnas (*)	40 mm	
○ Cáscaras y láminas plegadas	30 mm(1)(*)	

(*) El recubrimiento deberá medirse al estribo.

(1) Recubrimiento mínimo por fuego

(2) E.60 2009

(3) condicionado por pliego Anejo 6 – 6.20 – 3.5

3. ESTADOS DE CARGAS.

3.1 CARGAS MUERTAS Y CARGAS VIVAS

Las cargas muertas y cargas vivas a aplicar en el cálculo de las estaciones según las Especificaciones Técnicas del Concurso (A6 - 18.1.3, 18.1.17), son las siguientes:

Pública	6	5	5
No públicas (oficinas, salas personal, baños, etc). No salas de máquinas.	6	3,5	5
Debajo de plataforma	2,5	10	10
Escaleras y rellanos	2,5	5	5
Salas de máquinas	2,5	10	10

En el caso de las losas de techo, las cargas vivas uniformes se definen atendiendo a A6-18.1.3.2 c), y A6-18.1.16:


 3
 101
 A



Bajo zonas verdes	H x 20 KN/m ³ ⁽¹⁾	10 ⁽²⁾⁽³⁾	100	003651
Bajo vías con tráfico	H x 20 KN/m ³ ⁽¹⁾	20 ⁽²⁾	100	

- (1) Se considera un espesor mínimo de tierras de 2 m según norma OS.060 6.3.2. f5, y a A3-18.3.2
Se considera una densidad de tierras de 20 KN/m³
- (2) Aplicada en toda la superficie
- (3) Para los techos bajo zonas verdes, en caso de duda sobre futuro tráfico, se emplea la sobrecarga de 20 KN/m² para el cálculo.

3.2 CARGA DE TREN

3.2.1 Cargas vivas verticales de tren

Se ha considerado una carga vertical equivalente al tren de cargas de 750 kN/m².

3.2.2 Cargas vivas horizontales de tren

No se consideran en losas apoyadas en el terreno, ya que no generarán ningún esfuerzo apreciable en la losa.

3.2.3 Cargas dinámicas

Se obtiene usando, del lado de la seguridad, el valor más desfavorable de entre los obtenidos entre estos dos criterios:

EC 1-2 6.4:

- (b) Para vías con mantenimiento normal:

$$\Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\Phi - 0.2}} + 0.73 \quad (6.5)$$

con $1.00 \leq \Phi_3 \leq 2.00$

Fórmula de Eisenmann:

As per Railway literature the impact load is dependent of the train speed and track quality.

The dynamic factor can therefore be calculated by Eisenmann formula :

$$\gamma = t \cdot \varphi \cdot \left(1 + \frac{V - 60}{140} \right) = 2 \cdot 0.2 \cdot \left(1 + \frac{80 - 60}{140} \right) = 0.46$$

Where :

t : multiplication factor of standard deviation = 2 :

φ : factor depending of track quality = 0.2 (good quality) :

V : train speed = 80 km/h.

3.3 CARGAS TÉRMICAS

No se consideran al tratarse de una estructura enterrada.

3.4 VIENTO

No se consideran al tratarse de una estructura enterrada.





A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

003652

3.5 CARGA SÍSMICA

Se aplica la formulación de Wood siguiendo:

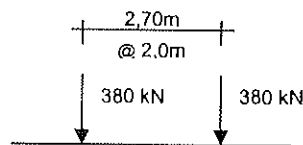
- o Carga uniforme de valor: $\Delta Pd' = \alpha \cdot S \cdot Y \cdot H$

A continuación se justifican los parámetros a adoptar para la definición del valor de la carga:

- o Se adopta como valor de $ag/g = Z = 0.40$ al encontrarse predominantemente la línea de metro en Zona 3.
- o En base al Anexo 104-GEN-GEO-I-001-2.docx, en el cual se recoge una microzonificación de Lima y alrededores, se concluye que en el peor de los casos el suelo se clasifica como S2, de manera que el factor de suelo, $S = 1.20$
- o En la formulación de Wood, se entiende el valor de H, como la altura del marco enterrado. Del lado de la seguridad, se considerará la diferencia de alturas entre el TN y la máxima excavación.

3.6 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Dado el proceso constructivo planteado, en el que la tuneladora cruza las estaciones en vacío apoyada en la losa de fondo, se considera un tren de cargas correspondiente a dos cargas puntuales de 380 kN separadas 2.70m entre sí en el sentido transversal, y cada 2.00m en el sentido longitudinal:



3.7 PRESIÓN DE TIERRA

Los empujes de tierras se consideran en el cálculo a partir de los parámetros geotécnicos que se indican a continuación. Al tratarse de material granular, no existe distinción de estos parámetros entre el corto y el largo plazo.

R	RELLENOS	Relleno, mezcla de suelos poco compactados y contaminados	15.2	16.7	0	28	0.3	17	-	3,500
CL/CM	ARCILLAS Y LIMOS	Arcilla inorgánica de baja a media plasticidad y limo inorgánico de baja plasticidad.	13.25	17.38	8	26	0.25	23	-	10,000



Handwritten signature and initials.



SM	ARENA	Arenas limosas.	14.6	16.95	5	30	0.3	35	-	12,000	003653
GP-S s	GRAVA	Grava pobremente graduada con arena, arcilla y limo, y con arena limosa y arcillosa.	19	20	15	34	0.3	42	-	12,500	
GP-S f	GRAVA	Grava pobremente graduada con arena, arcilla y limo, y con arena limosa y arcillosa.	21	22	32	39	0.3	183	10,000-15,000	55,000	
D	ARCILLAS Y LIMOS	Dioritas y tonalitas	-	-	-	-	-	-	-	-	

Parámetros Recomendados.

R	16.7	6.7	0.331	0.531	3.546	0	28	0.33	0.33	3500
CL/CM	17.38	7.38	0.359	0.562	3.19	8	26	0.33	0.33	10000
SM	16.95	6.95	0.305	0.500	3.955	5	30	0.33	0.33	12000
GP-S s	20	10	0.257	0.441	4.989	15	34	0.33	0.33	12500
GP-s f	22	12	0.206	0.371	6.869	32	39	0.33	0.33	55000

Parámetros RIDO.

Se entiende como corto plazo (CP), las acciones derivadas del proceso constructivo. Estas acciones se obtiene de un modelo de Winkler en el que las leyes de empujes de obtienen en cada fase. A CP no se considera los efectos derivados de la acción sísmica, y si se considera la acción de las sobrecargas y cargas permanentes en el trasdós de las pantallas. Las leyes de esfuerzos que se derivan de estos empujes deben ser asumidas, íntegramente, por las pantallas (muros colados / diafragmas).

A largo plazo (LP) para el material granular presente en la traza, se considera un empuje de tierras en reposo, atendiendo a A6-18.1.14. Este empuje se considera actuando sobre la sección teórica conjunta, incluyendo las pantallas y el muro forro (A6-19.2.1). En esta fase se considera la posible actuación del sobre-empuje sísmico.

El reparto de esfuerzos en este caso se hace de la siguiente forma:

- o Pantallas:

Un porcentaje de empuje al reposo del terreno a largo plazo, y del sobre-empuje sísmico, establecido según la relación de inercias con las pantallas exteriores.

- o Estructura interior (muros forro) se dimensiona para soportar:

Un porcentaje de empuje al reposo del terreno a largo plazo, y del sobre-empuje sísmico, establecido según la relación de inercias con las pantallas exteriores.



10

El 100 % de la sobrecarga de edificaciones exteriores.

003654

3.8 PRESIÓN DE AGUA

3.8.1 Empuje lateral y subpresión

Según A6-18.1.14, se considera el empuje de agua en los muros laterales y una subpresión en la losa de fondo calculado con un peso unitario de 10 KN/m³, para una posición de nivel freático definido según el siguiente criterio:

- Si el nivel freático, dado por la información disponible, se encuentra a nivel del suelo o hasta una profundidad de 3 m por debajo del nivel natural del suelo; se considerará para el diseño, un nivel freático que coincide con el nivel del terreno natural.
- Si de la información disponible se demuestra la ausencia de nivel freático o su presencia a una profundidad tal que no influya en las obras permanentes (profundidades mayores a 2L donde L es la profundidad de la obra interesada), podrá considerarse para el diseño la ausencia de dicho nivel freático.

De acuerdo con esto, las estaciones en las que aparezca nivel freático (estaciones húmedas) se calculan con presión de agua desde cota de terreno natural. Las estaciones sin nivel freático (estaciones secas) se calculan sin empuje de aguas.

La estructura interior (muros forro) se dimensiona para soportar el 100% del empuje de agua.

En las estaciones húmedas se realizan las pertinentes comprobaciones de flotabilidad.

Para ello sólo se considera como acción estabilizadora el peso propio de la estructura, el rozamiento con el terreno, el relleno sobre el techo (si existe en la fase de comprobación) descontando 1 m), y del concreto de la primera vía (si existe en la fase de comprobación) descontando 1 m). Como acción desestabilizadora se considera la subpresión.

La comprobación de flotabilidad se realiza para situaciones temporales y permanentes.

La comprobación realizada es (según Eurocódigo 7):

- $0,9 \times \text{Fuerzas estabilizadoras} > 1,0 \times \text{Fuerzas desestabilizadoras}$

A la tangente del ángulo de rozamiento efectivo se le aplica un coeficiente de seguridad de 1,25.

3.9 SOBRECARGAS POR EDIFICACIÓN EXISTENTE

Se aplica una carga de 50 KN/m² en el trasdós de las pantallas para tener en cuenta el efecto de la edificación existente. En el caso de que no exista actualmente edificación y se tenga constancia de que no puede existir en el futuro, se aplicará una sobrecarga de 20 KN/m².

4. COMBINACIONES DE CARGA.

De acuerdo con A6-18.1.20, se adoptan las combinaciones definidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, con las observaciones que se indican a continuación.

4.1 DENOMINACIÓN DE CARGAS

A continuación se presenta la simbología que adopta la norma peruana para la designación de cargas.

- CM=D Peso Propios y Cargas Muertas.
- CV=L Sobrecargas de Uso. Cargas Vivas, incluida la Nieve.
- Cvi=W Carga de Viento.
- CS=E Carga Sísmica.
- CE Empuje de Suelos, incluido el Agua.



CL Empuje de Líquidos de altura bien definida.

CT=T Temperatura, Fluencia, Retracción, Asientos....

003655

Se indican las nomenclaturas que usan las normas E.60 y E.20, que denominan de diferente forma a las mismas acciones (Nombre E.60 = Nombre E.20). Las cargas CE y CL no aparecen explícitamente como cargas muertas o sobrecargas en E.20, sino como "Otras Cargas".

4.2 COMBINACIONES ELU.

A continuación se recogen las combinaciones asociadas a los estados límites últimos, tanto para ELU SIN SISMO como ELU CON SISMO. Se basan en lo establecido para ELU en la norma E.60. No obstante, el RNE está orientado a edificación sobre rasante, de manera que no contemple la simultaneidad de la acción sísmica con los empuje CE y CL.

Por ello, se completa en base a las normas (ENV-UNE y AASHTO) a las que hace referencia las Especificaciones Técnicas Prestacionales:

9.2.1	1.40	1.70				
9.2.2	1.25	1.25	1.25	1.25		
	1.25	1.25	-1.25	1.25		
	0.90		1.25			
	0.90		-1.25			
9.2.3	1.25	1.25		1.25		1.00
	1.25	1.25		1.25		-1.00
	0.90					1.00
	0.90					-1.00
9.2.5	1.40	1.70		1.70		
	0.90			1.70		
9.2.6	1.40	1.70			1.40	
9.2.9	1.05	1.25		1.25		1.05
	1.40					1.40

(1) Se considera Situación a Corto y a Largo Plazo según lo enunciado en el epígrafe 3.7.

(2) El empuje de terreno a considerar en las combinaciones sísmicas (interviene CS) es el empuje al reposo (Largo Plazo).

4.3 Combinaciones ELS.

A continuación se muestra las combinaciones para los diferentes Estados Límites de Servicio, en base a la norma E.020:

28 1.00





29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.03658
30	1.00					0.70
31	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.525
32	0.75	0.75	0.75	0.75		
33	0.75					0.525
34	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.469

- (1) Se considera Situación a Corto y a Largo Plazo según lo enunciado en el epígrafe 3.7.
 (2) El empuje de terreno a considerar en las combinaciones sísmicas (interviene CS) es el empuje al reposo (Largo Plazo).

5. VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL

Las diferentes estructuras y elementos estructurales se diseñan para obtener en todas sus secciones resistencias de diseño por lo menos iguales a las resistencias requeridas, calculadas para las cargas y fuerzas amplificadas en las combinaciones anteriormente descritas.

Adicionalmente, se verifica que todas las estructuras y elementos estructurales garantizan un comportamiento adecuado bajo cargas de servicio. A tales efectos, se definen a continuación los criterios seguidos de deflexión y durabilidad.

Por último, se aportan los criterios seguidos para garantizar también la resistencia al fuego requerida durante 120 minutos.

5.1 CRITERIOS DE DEFLEXIÓN.

5.1.1 Losas de piso y techos.

Según establece A6-122.6, para las losas horizontales, la deflexión final debido a todas las cargase, medida desde el nivel bruto de colada de los soportes de pisos, techos y todos los otros miembros horizontales, se limita a la siguiente proporción: (luz libre) / 250.

5.1.2 Muros de contención.

Para los muros se establece la siguiente limitación de deformaciones, en función de la tipología de edificación existente en cada zona:

- o Pantallas con edificios a mas de 20m, un desplazamiento permitido de 35mm
- o Pantallas con edificios entre 10 y 20 metros, un desplazamiento permitido de 25mm.
- o Pantallas con edificios entre 2 y 10 metros, un desplazamiento permitido de 20mm.

5.2 DURABILIDAD.

Se establecen los criterios de exposición y ancho de fisura según A6-18.2

5.2.1 Clases de exposición.

Clase + XC2 XA2 (ambiente húmedo de agresividad moderada): todas las estructuras en contacto con tierra.

Clase XC3 + XA1 (ambiente de humedad moderada y débil agresión): para las estructuras interiores.

5.2.2 Ancho de las fisuras.

Atendiendo a A6-18.2.12.2, el ancho máximo de fisura se calcula para que no sobrepase el valor máximo correspondiente definido en esta tabla para las dos clases de exposiciones consideradas:





003657

Superficie de hormigón en directo contacto con el terreno/relleno	0,33
Elementos internos de hormigón	0,40

5.3 RESISTENCIA A FUEGO.

En base a la norma A-130 – Requisitos de Seguridad (versión aprobada por el Comité Permanente de del RNE), el tiempo de resistencia al fuego será 120 minutos:

Uso de la edificación	Sistema de rociadores	Tiempo de resistencia al fuego mínimo en minutos para:					
		Sótanos		Pisos superiores			
		Profundidad del sótano más bajo (NPT)		Altura del piso superior sobre el nivel de descarga de ocupantes			
		> 10m	≤ 10m	≤ 5m	≤ 21m	≤ 60m	> 60m
	SI	NP	NP	90	120	180	NP
Líquidos inflamables y combustibles ²⁹	NO	NP	NP	120	160	NP	NP
	SI	NP	NP	90	120	180	NP
TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES							
Edificaciones de transporte	NO	180	120	90	120	180	NP
	SI	120	90	60	90	120	180
Estaciones de radio y televisión	NO	180	120	90	120	180	NP
	SI	120	90	60	90	120	180
ESTACIONAMIENTOS VEHICULARES							
	NO	NP	NP	30	60	90	120
	SI	120	90	30	60	90	120
CUALQUIER EDIFICIO CUYO USO COMPLETO O PARCIAL NO HAYA SIDO DESCRITO EN ESTA TABLA							
	NO	180	120	90	120	180	NP
	SI	120	90	60	90	120	180

Para conseguir que la estructura se pueda clasificar como “Resistente al fuego” según la A-130 de junio de 2006, se aplicarán los recubrimientos mínimos indicados en el artículo 47 de dicha norma (han sido considerados en el apartado de definición de recubrimientos del presente documento).

6. MODELOS DE CÁLCULO

En los apéndices correspondientes, se describen y muestran los distintos modelos de cálculo utilizados en función de los elementos a analizar.

7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Adicionalmente a las ya mencionadas Especificaciones Técnicas del Concurso de Proyecto (Anexo 6, en adelante A6) utilizadas para establecer las bases del cálculo, para el diseño de elementos de hormigón y acero se tienen en cuenta las siguientes normas:

- Norma Peruana: “Reglamento Nacional de Edificaciones”
- Norma Euro (EN)
- Norma ACI (USA)
- Norma ASTM (USA)
- Estándares internacionales, Códigos y otros.

A.7.4. Nº DOCUMENTO	A) DISEÑO DE INGENIERÍA TIPO DE DOCUMENTO
----------------------------	--

CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

**A.7.4. MEMORIA DE CÁLCULO DE
ESTRUCTURAS.
APÉNDICE 1.
DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL.
ESTACIONES C&C**



Índice

003659

1 Dimensionamiento estructural. Losa de cubierta.	5
1.1 Materiales	5
1.2 Datos e hipótesis de diseño	5
1.3 Geometría	5
1.3.1 Dintel tipo 1: Losa "in situ" para zona ancha de tres vanos	5
1.3.2 Dintel tipo 2: Losa "in situ" para zona estrecha	5
1.3.3 Dintel tipo 3: Dintel de vigas prefabricadas para zona ancha	5
1.3.4 Dintel tipo 4: Dintel de vigas prefabricadas para zona estrecha	5
1.4 Análisis y combinación de acciones	6
1.5 Modelo estructural adoptado	6
1.6 Dintel tipo 1: Losa "in situ" para zona ancha de tres vanos	6
1.6.1 Determinación de solicitaciones	6
1.6.2 Dimensionamiento y/o verificación	9
1.7 Dintel tipo 2: Losa "in situ" para zona estrecha	10
1.7.1 Determinación de solicitaciones	10
1.7.2 Dimensionamiento y/o verificación	13
1.8 Dintel tipo 3: Dintel de vigas prefabricadas para zona ancha	13
1.8.1 Determinación de solicitaciones	14
1.8.2 Dimensionamiento y/o verificación	14
1.9 Dintel tipo 4: Dintel de vigas prefabricadas para zona estrecha	14
1.9.1 Determinación de solicitaciones	14
1.9.2 Dimensionamiento y/o verificación	14
2 Dimensionamiento estructural. Losa de vestíbulo.	14
2.1 Objeto y alcance	14
2.2 Materiales	14
2.3 Datos e hipótesis de diseño	14
2.4 Geometría	14
2.4.1 Losa de vestíbulo tipo 1: zona ancha de tres vanos	15
2.4.2 Losa de vestíbulo tipo 2: zona estrecha de vano único	15
2.5 Análisis y combinación de acciones	15
2.6 Modelo estructural adoptado	15
2.7 Losa de vestíbulo tipo 1: zona ancha de tres vanos	15
2.7.1 Determinación de solicitaciones	16
2.7.2 Dimensionamiento y/o verificación	18
2.8 Losa de vestíbulo tipo 2: zona estrecha de vano único	19
2.8.1 Determinación de solicitaciones	20
2.8.2 Dimensionamiento y/o verificación	22
3 Dimensionamiento estructural. Losa de fondo.	23
3.1 Objeto y alcance	23
3.2 Materiales	23
3.3 Datos e hipótesis de diseño	24
3.4 Geometría	24
3.4.1 Losa fondo tipo 1: Estación sin nivel freático	24





3.4.2	Losa fondo tipo 2. Estación con nivel freático. Zona ancha de tres vanos	25
3.4.3	Losa fondo tipo 3. Estación con nivel freático. Zona estrecha de vano único	25
3.5	Análisis y combinación de acciones	25
3.6	Modelo estructural adoptado	25
3.7	Losa de fondo tipo 1. Estación sin nivel freático	26
3.7.1	Determinación de solicitaciones	26
3.7.1.1	Fase constructiva con paso de la tuneladora. Zona ancha.	26
3.7.1.2	Fase constructiva con paso de la tuneladora. Zona estrecha.	29
3.7.1.3	Fase permanente. Zona ancha.	31
3.7.1.4	Fase permanente. Zona estrecha.	34
3.7.2	Dimensionamiento y/o verificación	35
3.8	Losa de fondo tipo 2. Estación con nivel freático. Zona ancha de tres vanos	35
3.8.1	Determinación de solicitaciones	35
3.9	Losa de fondo tipo 3. Estación con nivel freático. Zona estrecha de vano único	36
3.9.1	Determinación de solicitaciones	36
4	Dimensionamiento estructural. Forjado andenes	37
4.1	Objeto y alcance	37
4.2	Materiales	37
4.3	Datos e hipótesis de diseño	38
4.4	Geometría	38
4.5	Análisis y combinación de acciones	39
4.6	Modelo estructural adoptado	39
4.7	forjado tipo de andén	39
4.7.1	Determinación de solicitaciones	39
4.7.2	Dimensionamiento y/o verificación	40
5	Dimensionamiento estructural. Pantallas	40
5.1	Objeto y alcance	40
5.2	Introducción	40
5.3	Materiales	41
5.4	Datos e hipótesis de diseño	41
5.5	Geometría y fases	43
5.5.1	Pantalla tipo 1: Estación principal sin nivel freático con dintel tipo losa	43
5.5.2	Pantalla tipo 2: Estación principal sin nivel freático con dintel de vigas prefabricadas	43
5.5.3	Pantalla tipo 3: Estación principal con nivel freático intermedio	44
5.5.4	Pantalla tipo 4: Estación principal con nivel freático intermedio y varias plantas intermedias	46
5.5.5	Pantalla tipo 5: Estación principal con nivel freático en superficie	48
5.5.6	Pantalla tipo 6: Estación principal con nivel freático en superficie y una línea de codales	51
5.5.7	Pantalla tipo 7: Pasillos con profundidad de excavación hasta 9 m sin nivel freático	53
5.5.8	Pantalla tipo 8: Pasillos con profundidad de excavación hasta 9 m con nivel freático	55



5.6	Análisis y combinaciones de acciones	56	003661
5.7	Modelo estructural adoptado	57	
5.8	Pantalla Tipo 1. Estación principal sin nivel freático con dintel tipo losa	58	
5.8.1	Determinación de solicitaciones	58	
5.8.2	Dimensionamiento y/o verificación	59	
5.9	Pantalla Tipo 2. Estación principal sin nivel freático con dintel de vigas prefabricadas	60	
5.9.1	Determinación de solicitaciones	60	
5.9.2	Dimensionamiento y/o verificación	62	
5.10	Pantalla Tipo 3. Estación principal con nivel freático intermedio	63	
5.10.1	Determinación de las solicitaciones	63	
5.10.2	Dimensionamiento y/o verificación	67	
5.11	Pantalla Tipo 4. Estación principal con nivel freático intermedio y varias plantas intermedias	68	
5.11.1	Determinación de las solicitaciones	68	
5.11.2	Dimensionamiento y/o verificación	72	
5.12	Pantalla Tipo 5. Estación principal con nivel freático en superficie	73	
5.12.1	Determinación de las solicitaciones	73	
5.12.2	Dimensionamiento y/o verificación	76	
5.13	Pantalla Tipo 6. Estación principal con nivel freático en superficie y una línea de codales	77	
5.13.1	Determinación de las solicitaciones	77	
5.13.2	Dimensionamiento y/o verificación	82	
5.14	Pantalla Tipo 7. Pasillos con profundidad de excavación hasta 9 m sin nivel freático	83	
5.14.1	Determinación de las solicitaciones	83	
5.14.2	Dimensionamiento y/o verificación	85	
5.15	Pantalla Tipo 8. Pasillos con profundidad de excavación hasta 9 m con nivel freático	86	
5.15.1	Determinación de las solicitaciones	86	
5.15.2	Dimensionamiento y/o verificación	88	
6	Dimensionamiento estructural. Muros interiores	89	
6.1	Objeto y alcance	89	
6.2	Introducción	89	
6.3	Materiales	90	
6.4	Datos e hipótesis de diseño	90	
6.5	Geometría	91	
6.5.1	Muro interior tipo 1: Muros perimetrales con nivel freático en superficie ... 91		
6.5.2	Muro interior tipo 2: Muros perimetrales con nivel freático intermedio	91	
6.6	Análisis y combinaciones de acciones	92	
6.7	Modelo estructural adoptado	93	
6.8	Muro Interior Tipo 1. Muros perimetrales con nivel freático en superficie	94	
6.8.1	Determinación de las solicitaciones y verificación	94	
7	Dimensionamiento estructural. Pilas-batache	95	
7.1	Objeto y alcance	95	
7.2	Materiales	95	





7.3	Datos e hipótesis de diseño	95	3662
7.4	Geometría	95	
7.5	Análisis y combinación de acciones.....	97	
7.6	Modelo estructural adoptado	97	
7.6.1	Determinación de solicitaciones.....	97	
7.6.2	Dimensionamiento y/o verificación.....	97	





1 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. LOSA DE CUBIERTA.

El objeto del presente apartado es el de describir los elementos estructurales diseñados, aportando las consideraciones particulares tenidas en cuenta para su dimensionamiento y mostrando los modelos realizados y las conclusiones obtenidas.

003663

1.1 MATERIALES

Los materiales considerados para el diseño de las losas de cubierta son:

Concreto reforzado clase C, con f_c .diseño = 30 MPa

Concreto pre y post tensado clase A, con f_c .diseño = 50 MPa

Acero en concreto reforzado: Gr.60 (ASTM A-706)

Acero en concreto pre y post tensado: Gr.270 (ASTM A-416M)

1.2 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

Los datos e hipótesis básicas de diseño son las aportadas en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

1.3 GEOMETRÍA

Se han considerado cuatro tipos de losas de cubierta en función de su tipología y geometría: dos del tipo losa "in situ", y otras dos de vigas prefabricadas.

1.3.1 Dintel tipo 1: Losa "in situ" para zona ancha de tres vanos

Se ha considerado un dintel tipo losa maciza, ejecutado in situ, de 27,8m totales repartidos en tres vanos, uno central de 15,2m y dos laterales iguales. Los apoyos intermedios se corresponden con pilas, y los extremos con las pantallas perimetrales.

Se corresponde con el dintel de la zona ancha de estaciones tipo, y tiene un canto de 1,35m.

1.3.2 Dintel tipo 2: Losa "in situ" para zona estrecha

Se ha considerado un dintel tipo losa maciza, ejecutado in situ, de 18,8m totales. en este caso el vano es único, sin pilas intermedias, apoyando en sus extremos en las pantallas perimetrales.

El canto considerado es de 1,35m.

Se corresponde con el dintel de la zona estrecha de estaciones tipo, y tiene un canto de 1,35m.

1.3.3 Dintel tipo 3: Dintel de vigas prefabricadas para zona ancha

Se corresponde con el dintel de la zona ancha en estaciones en que hay espacio suficiente y altura adecuada para permitir que las pantallas queden en voladizo y se coloquen las vigas prefabricadas una vez ejecutado el vestíbulo. Son por tanto, vigas prefabricadas biapoyadas de 27,8m de luz.

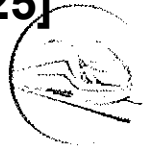
El canto para estas vigas es de 210 cm y separación 1,25m, con una capa de compresión de 25cm.

1.3.4 Dintel tipo 4: Dintel de vigas prefabricadas para zona estrecha

Se corresponde con el dintel de la zona estrecha en estaciones en que hay espacio suficiente y altura adecuada para permitir que las pantallas queden en voladizo y se coloquen las vigas prefabricadas una vez ejecutado el vestíbulo. Son por tanto, vigas prefabricadas biapoyadas de 18,8m de luz.

El canto para estas vigas es de 135 cm y separación 1,60m, con una capa de compresión de 25cm.





1.4 ANÁLISIS Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

003664

Los estados de carga, análisis y combinación de acciones son los descritos en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

1.5 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

Para el caso de los dinteles de losa maciza ejecutados "in situ", se ha utilizado un software de cálculo (CYPECAD) que utiliza un modelo de barras y nudos para realizar mediante cálculo matricial el análisis de esfuerzos y deformaciones.

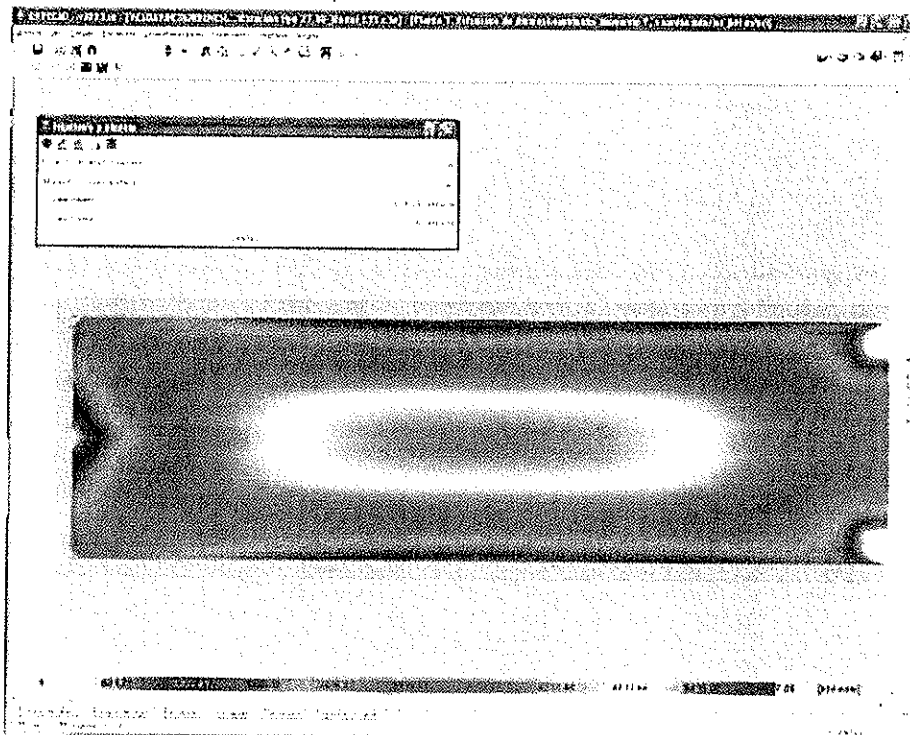
El modelo considera la losa con un empotramiento mínimo en las pantallas y apoyada sobre los pilares (en el caso de zona ancha). Las pantallas se consideran apoyos rígidos, mientras que los pilares se consideran empotrados en su cota de cimentación, pero con su rigidez axial.

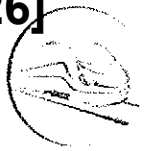
El caso de las vigas prefabricadas, al ser biapoyadas, se han analizado mediante modelos numéricos que tienen en cuenta todos los efectos relativos a las acciones del pretensado.

1.6 DINTEL TIPO 1: LOSA "IN SITU" PARA ZONA ANCHA DE TRES VANOS

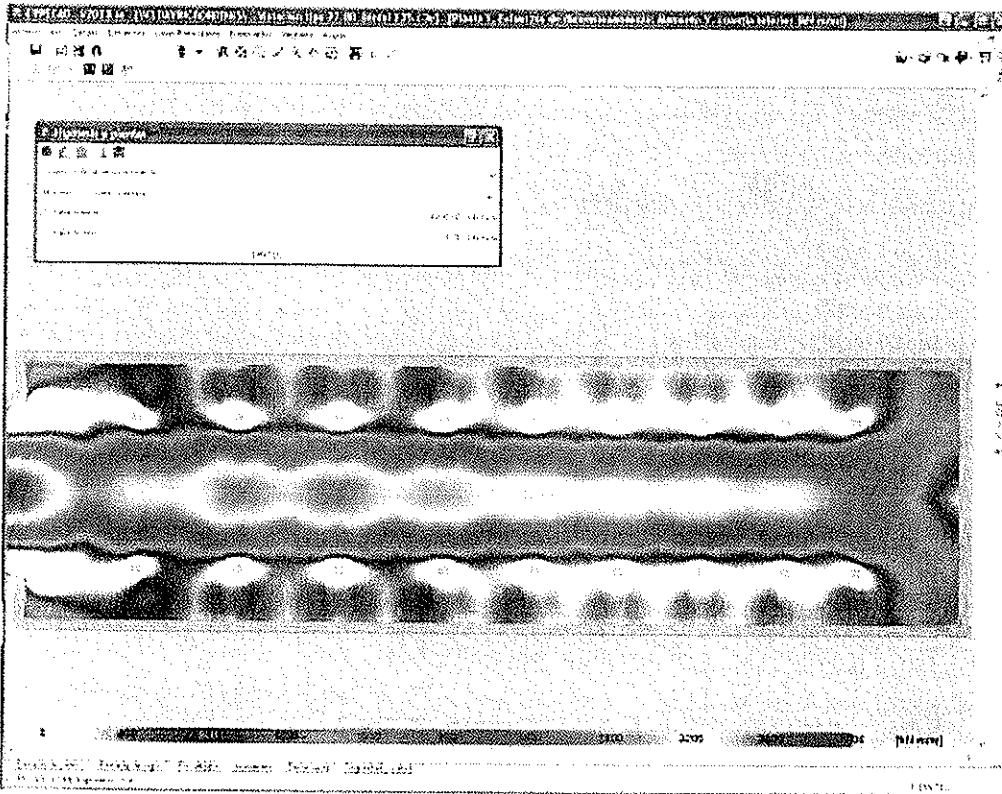
1.6.1 Determinación de solicitaciones

Se muestran a continuación los diagramas de esfuerzos de dimensionamiento que determinan las cuantías aportadas.

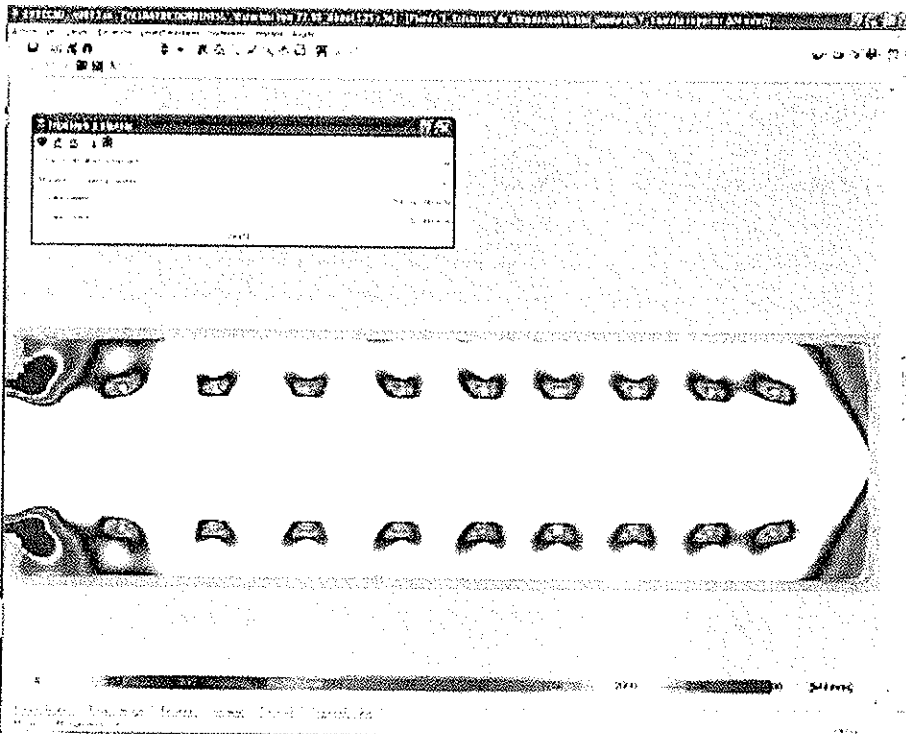




003665



Transversal inferior



Transversal superior

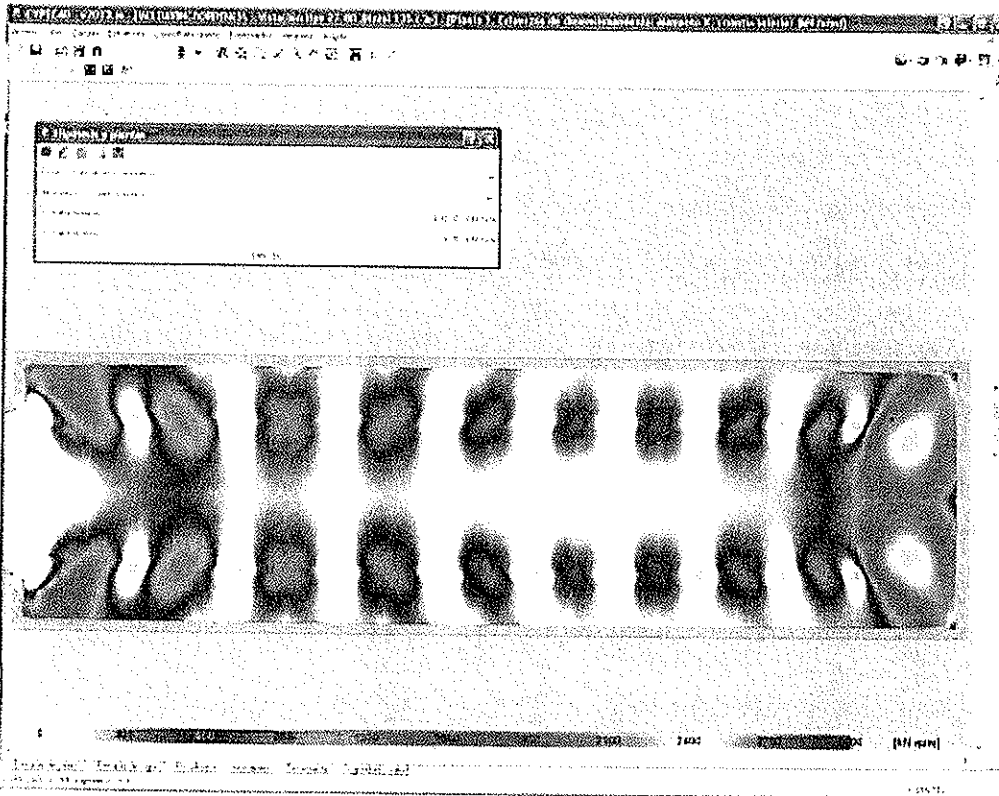


A

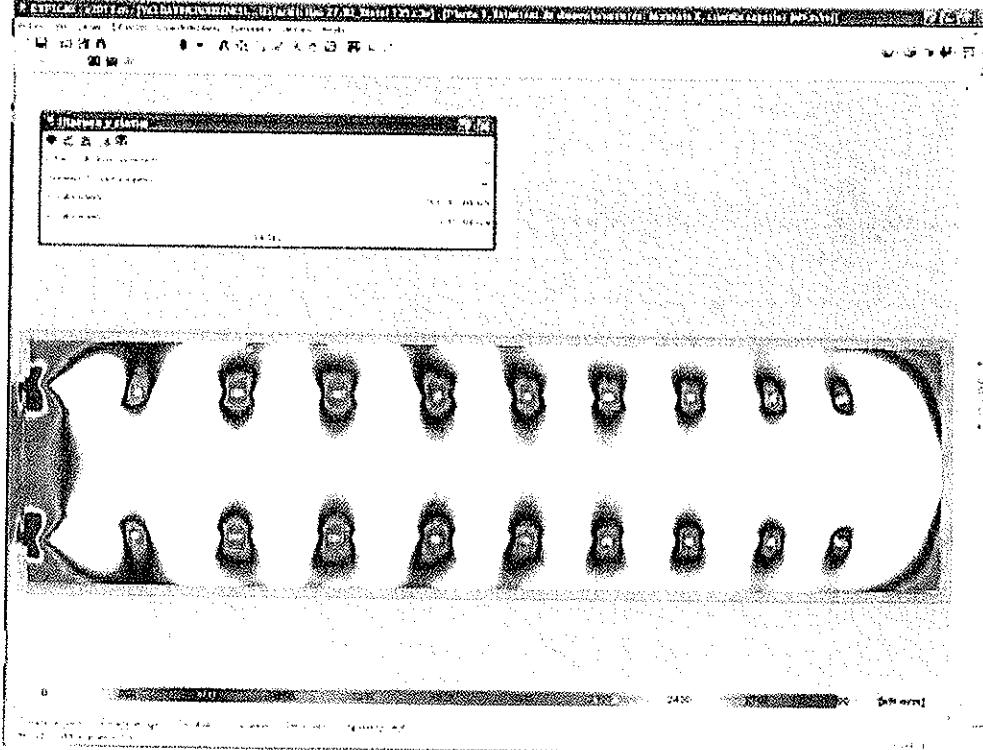


3.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

003666



Longitudinal inferior



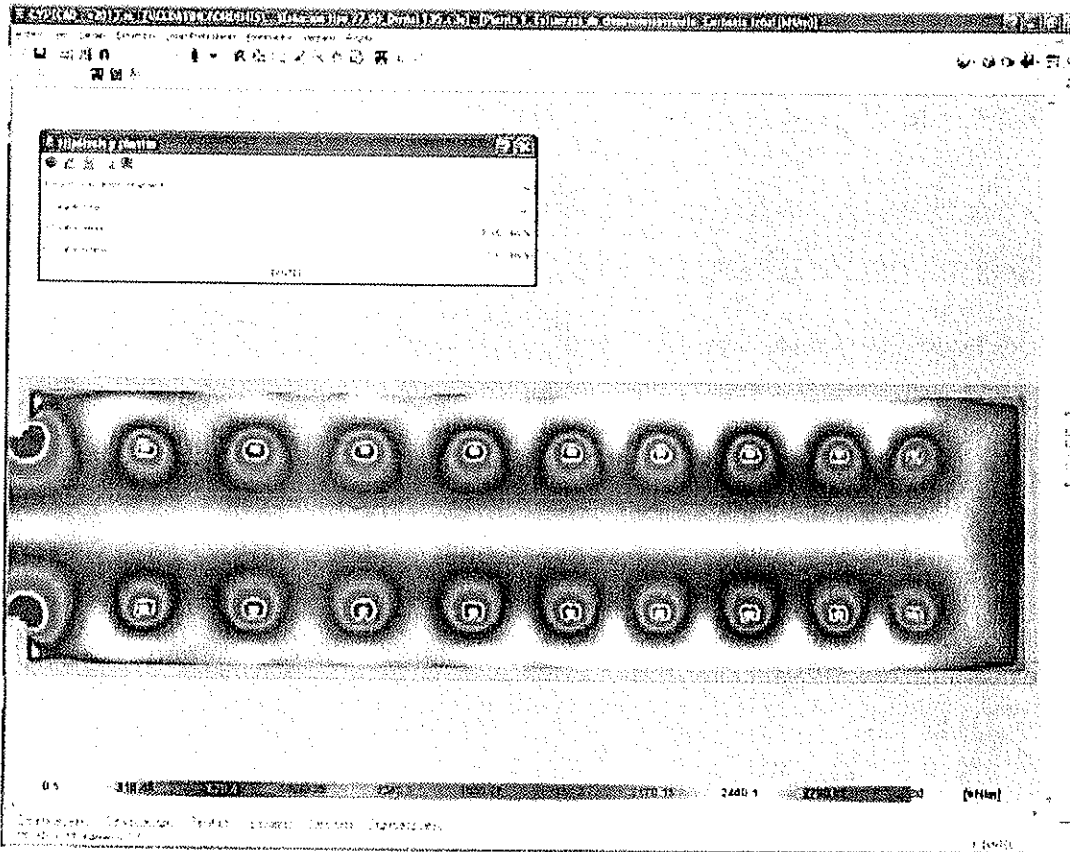
Longitudinal superior



A



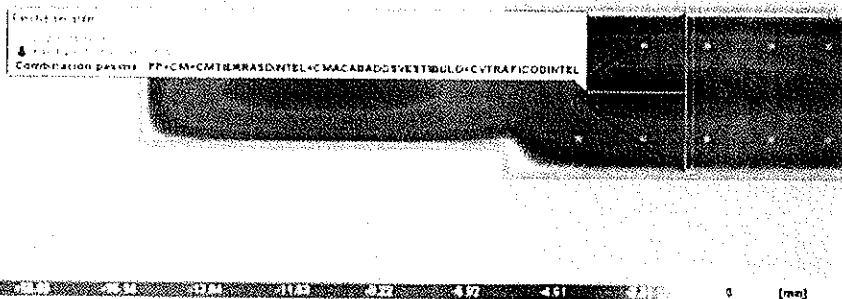
003667



Cortante total

1.6.2 Dimensionamiento y/o verificación

En la siguiente imagen se muestran las deformaciones máximas de la losa, donde se ha aplicado un factor de amplificación de 5 para tener en cuenta las relajaciones y fluencia a largo plazo. Se puede comprobar que con una mínima contraflecha se tienen desplazamientos admisibles, menores de $L/250$.



Flecha a tiempo infinito zona ancha (se considera un factor de 5).

En base a los esfuerzos de diseño obtenidos de los modelos se obtienen los siguientes armados y cuantía:



A



A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

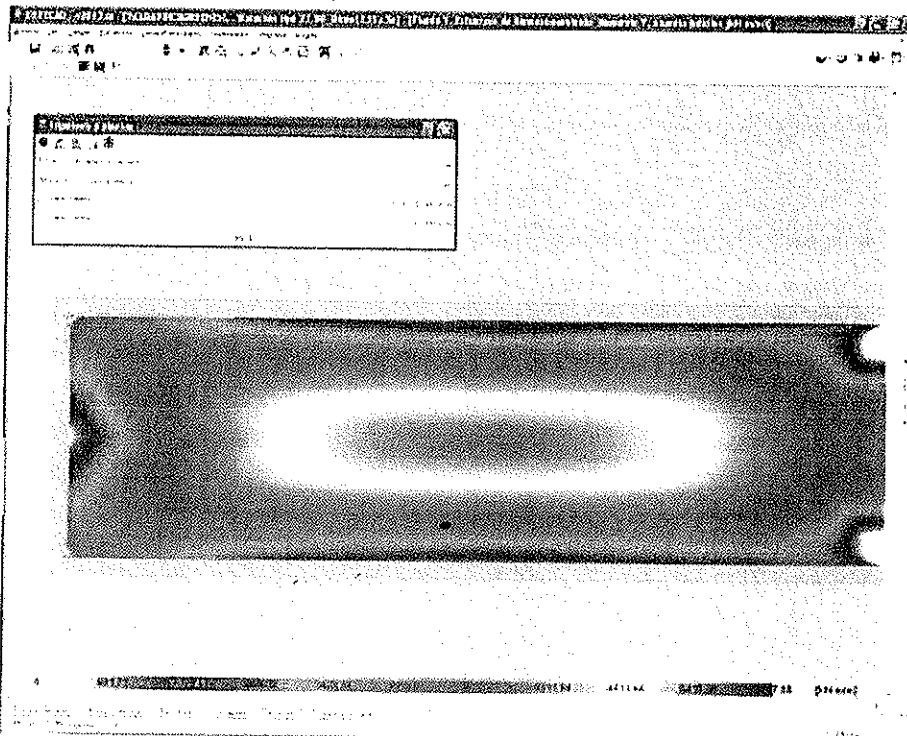
003668

ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL INFERIOR			
BASE	Ø 1 1/4"		
REFUERZO	Ø 3/4" c/12.5		
	Ø 1 1/4"		
ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL SUPERIOR			
BASE	Ø 5/8" c/12.5		
	Ø 1 1/4"	En zona de pilas	
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. INFERIOR			175 kg/m3
BASE	Ø 3/4" c/20		
REFUERZO	Ø 3/4" c/20		
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. SUPERIOR			
BASE	Ø 3/4" c/20		
REFUERZO	Ø 1" c/20	En zona de pilas	
ARMADURA CORTANTE			
BASE	Ø 3/8" c/20 en zona de pilas		

1.7 DINTEL TIPO 2: LOSA "IN SITU" PARA ZONA ESTRECHA

1.7.1 Determinación de solicitaciones

Se muestran a continuación los diagramas de esfuerzos de dimensionamiento que determinan las cuantías aportadas.



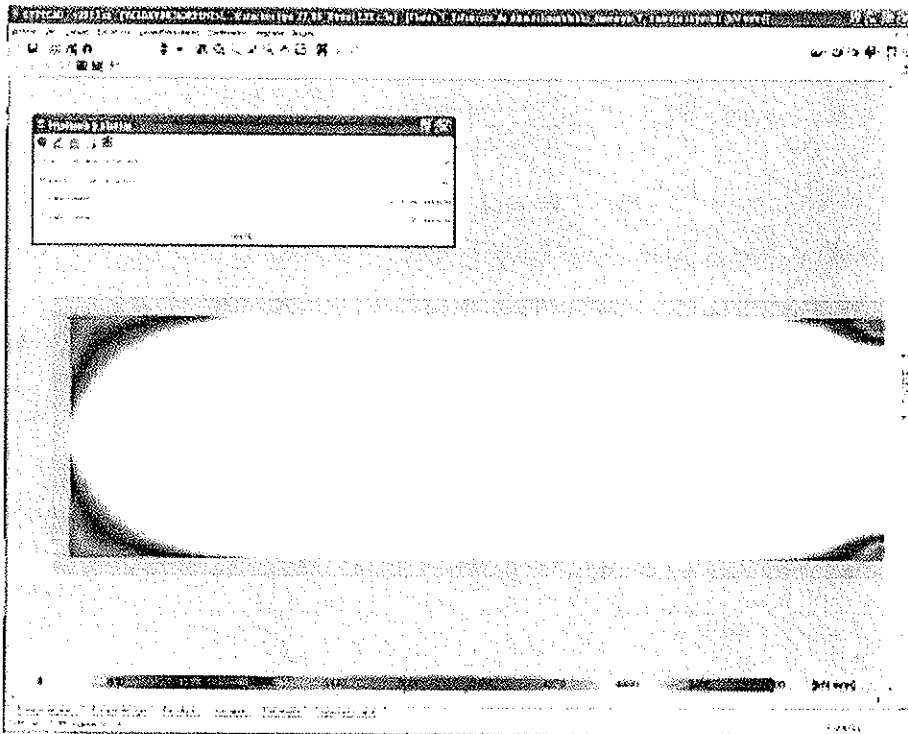
Flexión transversal inferior.



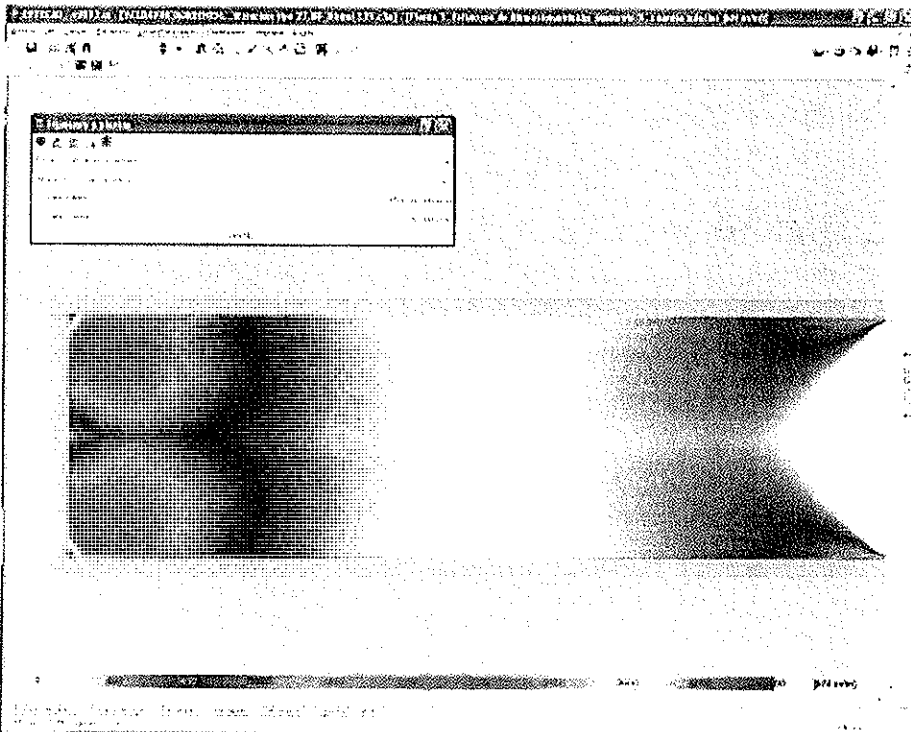
A



003669



Flexión transversal superior.

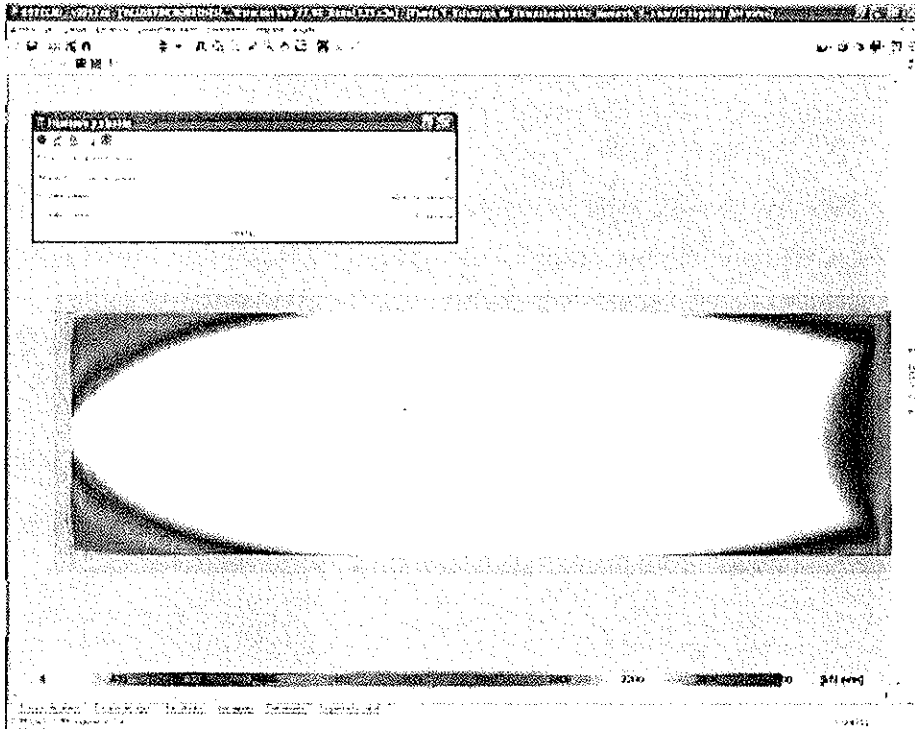


Flexión longitudinal inferior.

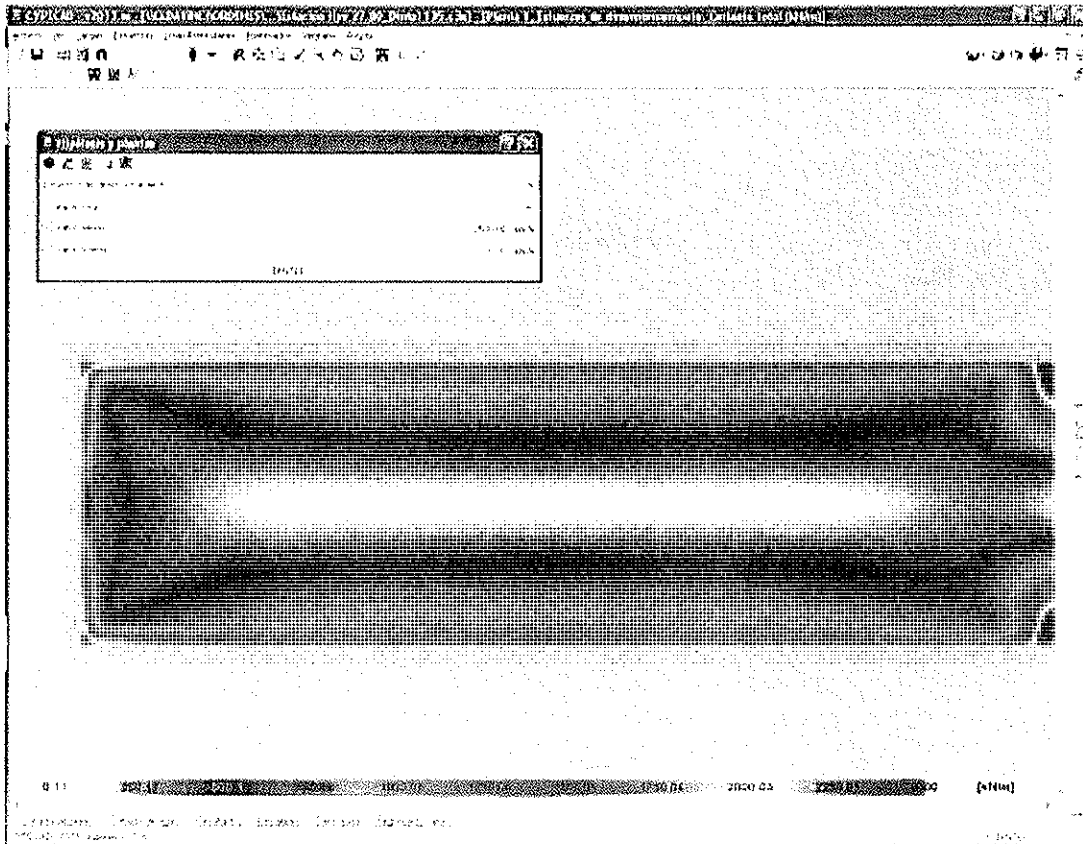




003670



Flexión longitudinal superior.



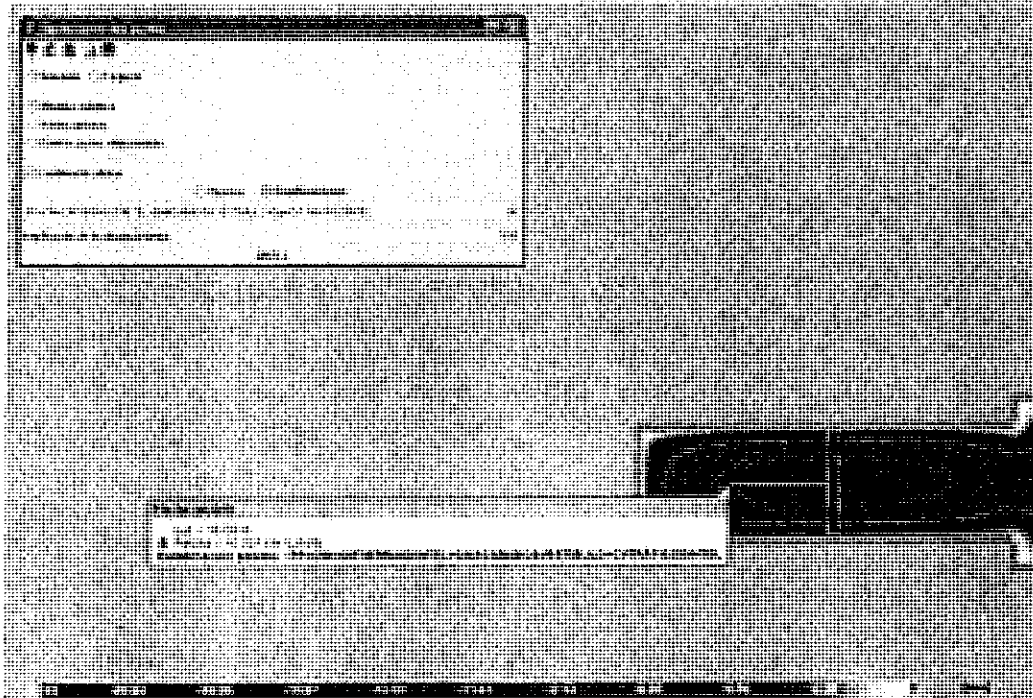
Cortante total



1.7.2 Dimensionamiento y/o verificación

En la siguiente imagen se muestran las deformaciones máximas de la losa, donde se ha aplicado un factor de amplificación de 5 para tener en cuenta las relajaciones y fluencia a largo plazo. Se puede comprobar que con una contraflecha del orden de los 7 cm se tienen desplazamientos admisibles, menores de L/250.

003671



Flecha a tiempo infinito zona estrecha (se considera un factor de 5).

En base a los esfuerzos de diseño obtenidos de los modelos se obtienen los siguientes armados y cuantía:

ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL INFERIOR			230 kg/m ³
BASE	Ø 1 1/4"		
REFUERZO	Ø 1 1/4 "		
ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL			
BASE	Ø 5/8" c/12.5		
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. INFERIOR			
BASE	Ø 3/4" c/20		
REFUERZO	Ø 1" c/20		
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. SUPERIOR			
BASE	Ø 3/4" c/20		
REFUERZO	Ø 1" c/20		
ARMADURA CORTANTE			
BASE	Cuantía mínima en zuncho		

1.8 **DINTEL TIPO 3: DINTEL DE VIGAS PREFABRICADAS PARA ZONA ANCHA**





A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

1.8.1 Determinación de solicitaciones

A partir de los estados de carga y combinaciones considerados, para la viga biapoyada con una luz de 27m e intereje de 2,10m, el momento requerido es de $\emptyset \cdot Mn > 1900 \text{ mTon}$. 003672

1.8.2 Dimensionamiento y/o verificación

Se ha realizado un cálculo por fases de la viga, teniendo en cuenta los esfuerzos que introduce el pretensado y sus pérdidas, así como las relajaciones a largo plazo, resultando para una viga tipo AASHTO VI unas cuantías de armadura activa de 50 kg/ml y pasiva de 125 kg/m³.

1.9 DINTEL TIPO 4: DINTEL DE VIGAS PREFABRICADAS PARA ZONA ESTRECHA

1.9.1 Determinación de solicitaciones

A partir de los estados de carga y combinaciones considerados, para la viga biapoyada con una luz de 17,8m e intereje de 1,60m, el momento requerido es de $\emptyset \cdot Mn > 825 \text{ mTon}$.

1.9.2 Dimensionamiento y/o verificación

Se ha realizado un cálculo por fases de la viga, teniendo en cuenta los esfuerzos que introduce el pretensado y sus pérdidas, así como las relajaciones a largo plazo, resultando para una viga tipo AASHTO IV unas cuantías de armadura activa de 30 kg/ml y pasiva de 155 kg/m³.

2 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. LOSA DE VESTÍBULO.

2.1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente apartado es el de describir los elementos estructurales diseñados, aportando las consideraciones particulares tenidas en cuenta para su dimensionamiento y mostrando los modelos realizados y las conclusiones obtenidas.

2.2 MATERIALES

Los materiales considerados para el diseño de las losas de vestíbulos son:
 Concreto reforzado clase C, con f_c .diseño = 30 MPa
 Acero en concreto reforzado: Gr.60 (ASTM A-706)

2.3 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

Los datos e hipótesis básicas de diseño son las aportadas en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

2.4 GEOMETRÍA

Las losas de los vestíbulos son todas macizas de 90cm de espesor, ejecutadas "in situ" sobre el terreno.

Se han considerado dos tipos de losas de vestíbulo en función de su geometría y condiciones de contorno: una de ellas para la zona ancha de 25,8m de luz, apoyada en pilares intermedios, y la otra de 16,8m de luz sin apoyos intermedios.

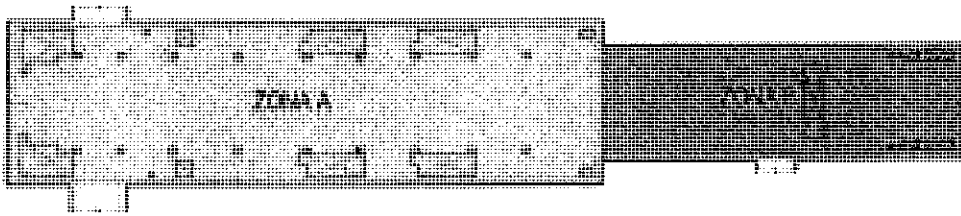
Se aporta a continuación una imagen en la que se puede ver la planta de una estación tipo y se distinguen las dos zonas ancha y estrecha.





A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

003673



ESQUEMA PLANTA

2.4.1 Losa de vestíbulo tipo 1: zona ancha de tres vanos

Esta losa corresponde a la zona ancha de la estación, con 25,8m de luz entre caras interiores de pantallas, y está apoyada en dos pilares intermedios con una luz entre ellos de 15,20m.

El canto de la losa es de 90cm.

2.4.2 Losa de vestíbulo tipo 2: zona estrecha de vano único

Corresponde a la zona estrecha de estación, con 16,8m de luz entre caras interiores de pantallas, y sin pilares intermedios.

El canto de la losa se ha mantenido en 90cm.

2.5 ANÁLISIS Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

Los estados de carga, análisis y combinación de acciones son los descritos en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

2.6 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

Las losas de vestíbulos, macizas ejecutadas "in situ", se han modelado utilizando un software de cálculo (CYPECAD) que realiza un modelo de barras y nudos para, mediante cálculo matricial, obtener los esfuerzos y deformaciones.

El modelo considera la losa simplemente apoyada en sus extremos en las pantallas, y sobre los pilares (en el caso de zona ancha). Las pantallas se consideran apoyos rígidos, mientras que los pilares se consideran empotrados en su cota de cimentación, y con su rigidez axial.

El modelo realizado es completo para todo el vestíbulo de la estación, tanto zona ancha como estrecha, con la geometría en planta de una estación tipo.

2.7 LOSA DE VESTÍBULO TIPO 1: ZONA ANCHA DE TRES VANOS



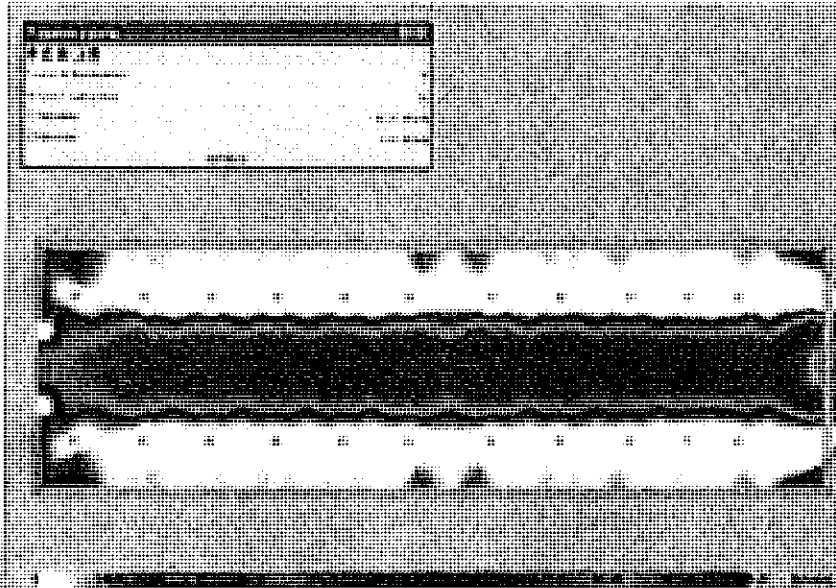
A



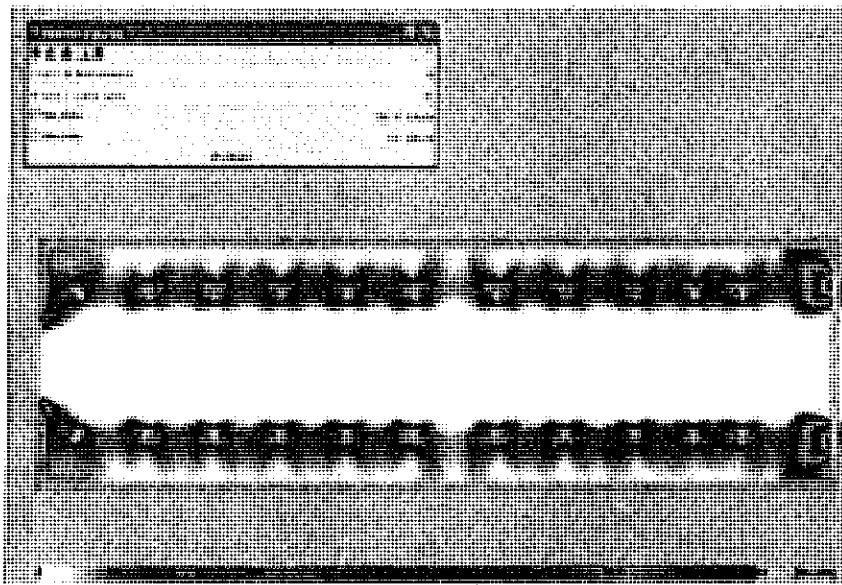
A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

2.7.1 Determinación de solicitaciones

003674



Vestíbulo losa 25,8m, h = 0.90 m. Momentos positivos Y (Transversal inferior)



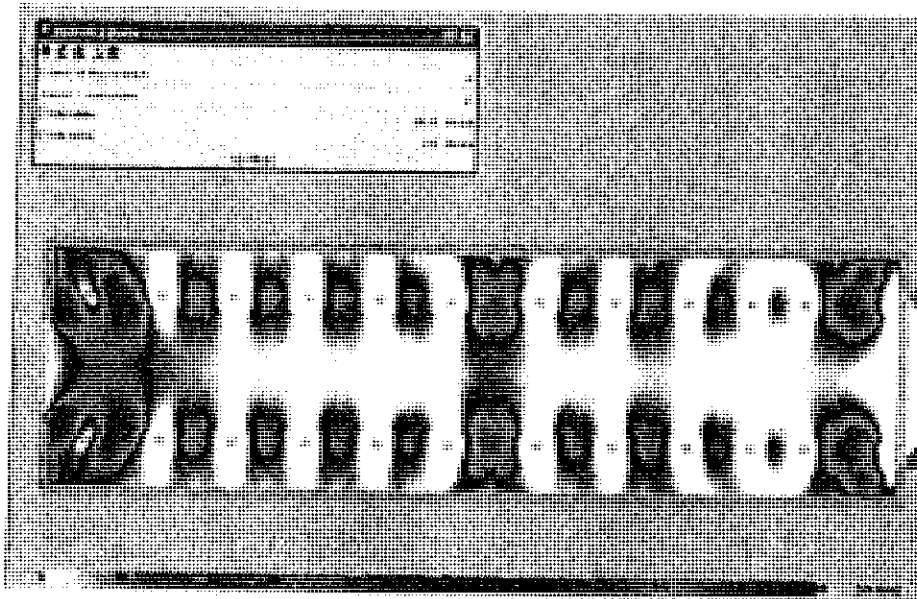
Vestíbulo losa 25,8m, h = 0.90 m. Momentos negativos Y (Transversal superior)



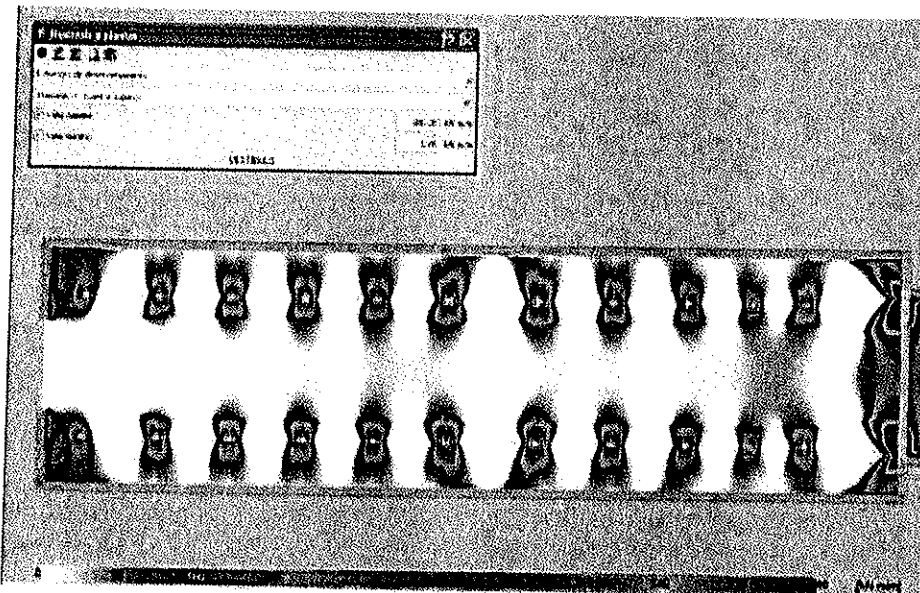


A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

003675



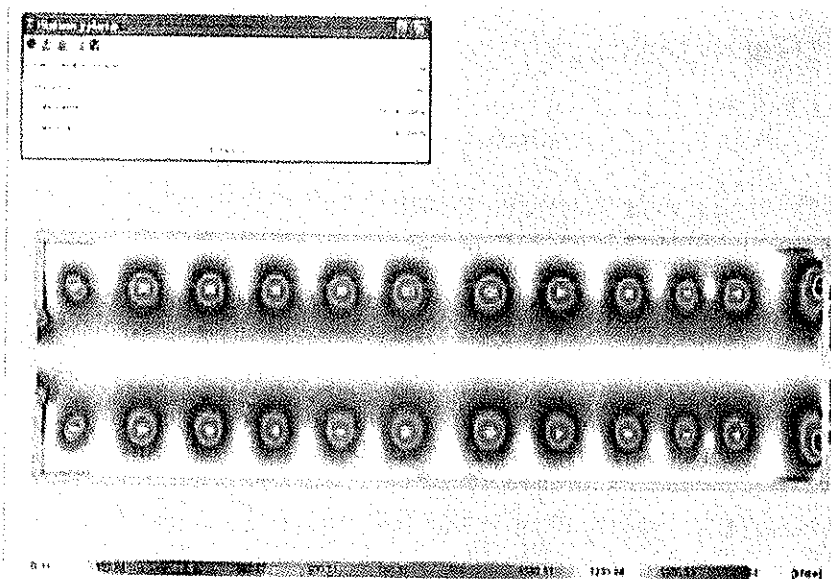
Vestíbulo losa 25,8m, h = 0.90 m. Momentos positivos X (Longitudinal inferior)



Vestíbulo losa 25,8m, h = 0.90 m. Momentos negativos X (Longitudinal superior)



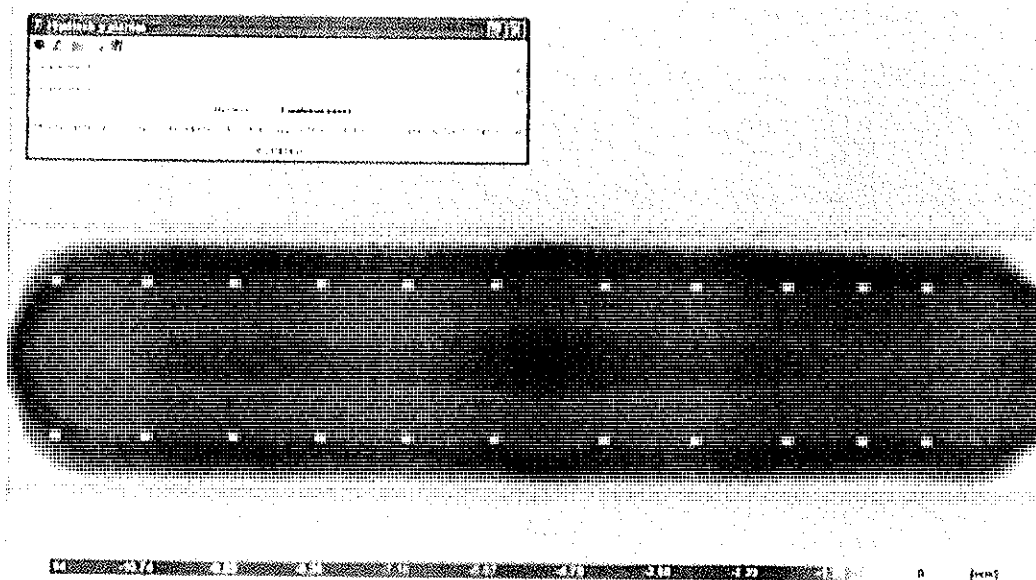
003676



Vestibulo losa 25,8m, h = 0.90 m. Cortantes

2.7.2 Dimensionamiento y/o verificación

Los desplazamientos obtenidos en la losa son los que se muestran en la siguiente imagen:

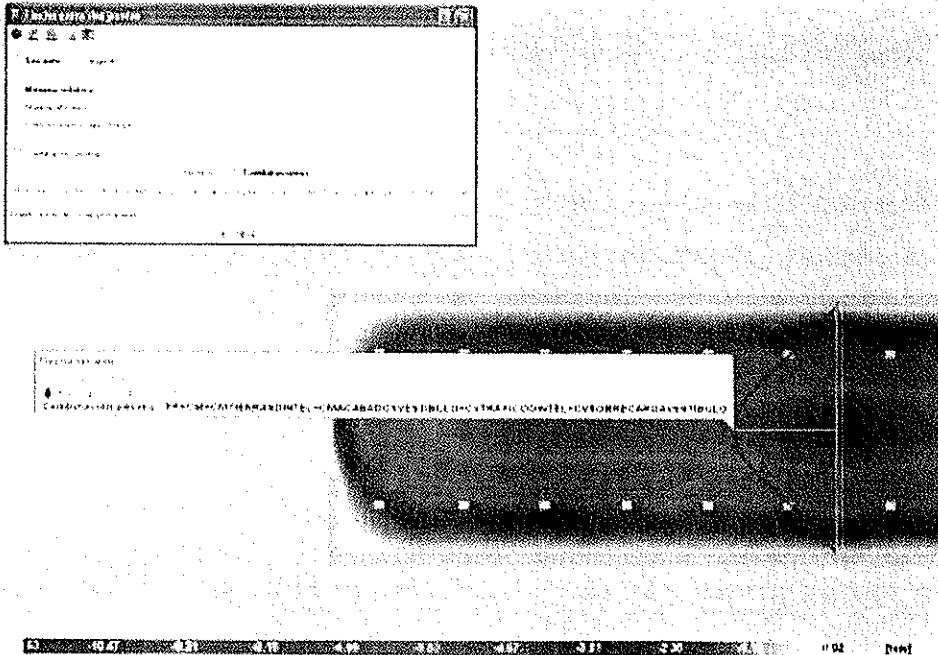


Se comprueba que la flecha total a tiempo infinito es de 6.83 cm, lo que supone una flecha relativa de $L/351$, admisible de acuerdo a los límites adoptados para el presente proyecto ($L/250$).



A

003677



En base a los esfuerzos de diseño obtenidos de los modelos se obtienen los siguientes armados y cuantía:

ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL INFERIOR			
BASE	Ø 1" c/20		
REFUERZO	Ø 3/8" c/20		
ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL SUPERIOR			
BASE	Ø 5/8" c/20		
REFUERZO	Ø 1 1/4" c/20	En zona de pilas	
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. INFERIOR			
BASE	Ø 5/8" c/20		160 kg/m3
REFUERZO	Ø 1/2" c/20	En zona entre pilas	
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. SUPERIOR			
BASE	Ø 5/8" c/20		
REFUERZO	Ø 1 1/4" c/20	Sobre pilas	
ARMADURA CORTANTE			
BASE	Cuantía mínima en zona de pilas		

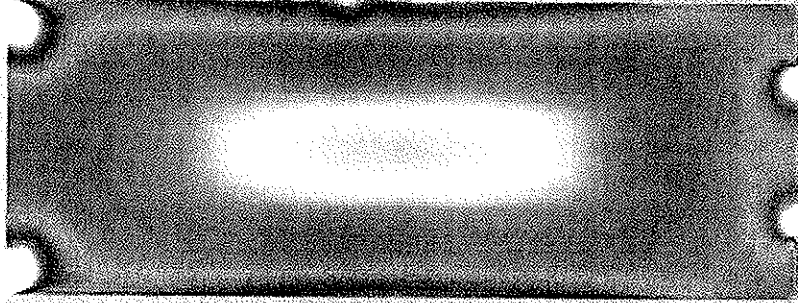
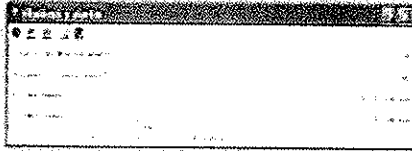
2.8 LOSA DE VESTÍBULO TIPO 2: ZONA ESTRECHA DE VANO ÚNICO



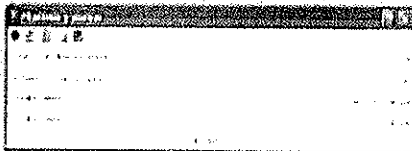
A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

2.8.1 Determinación de solicitaciones

003678



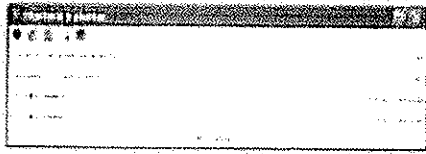
Vestíbulo losa 16,80 m, h = 0.90 m. Momentos positivos Y (transversal inferior)



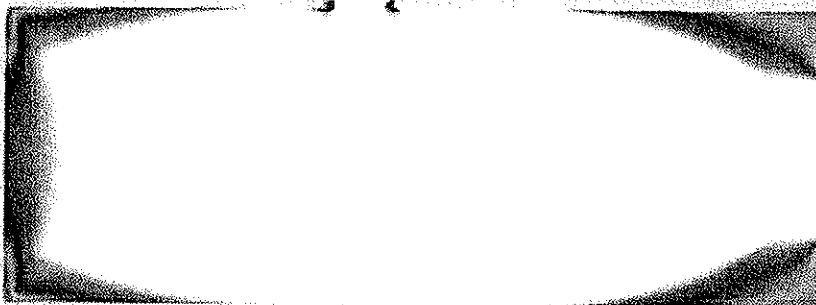
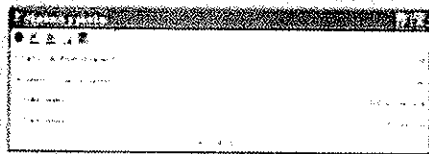
Vestíbulo losa 16,80 m, h = 0.90 m. Momentos negativos Y (transversal superior)



003679



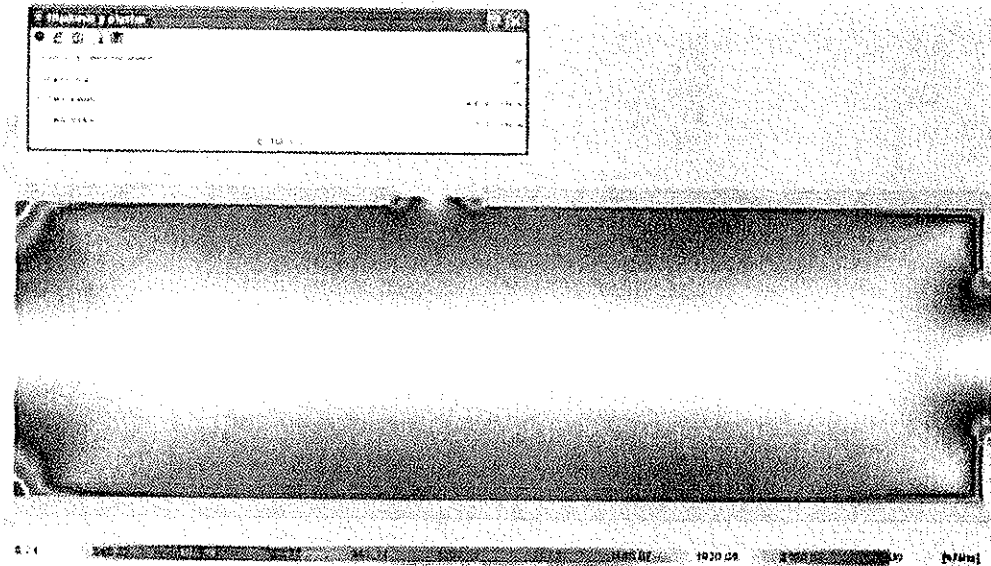
Vestíbulo losa 16,80 m, h = 0.90 m. Momentos positivos X (longitudinal inferior)



Vestíbulo losa 16,80 m, h = 0.90 m. Momentos negativos X (longitudinal superior)



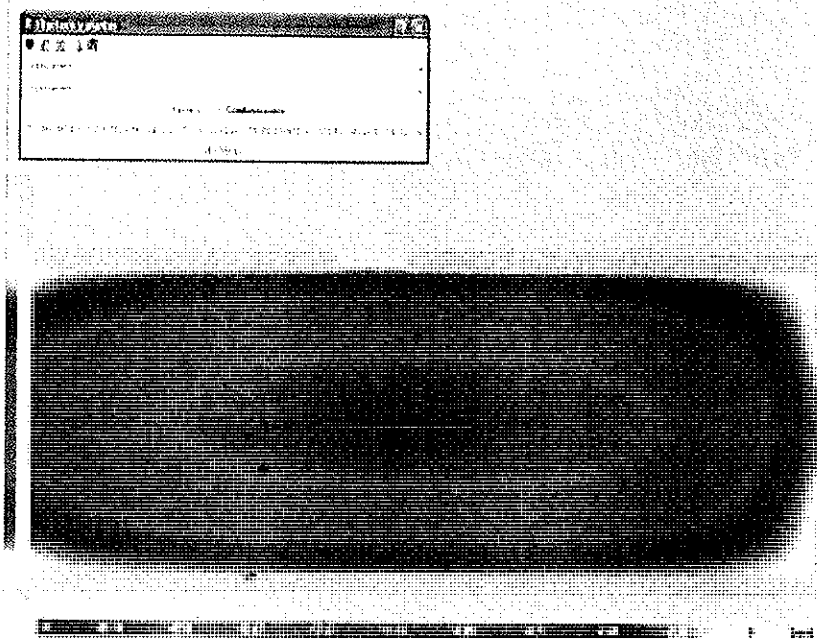
003680



Vestíbulo losa 16,80 m, h = 0.90 m. Cortante

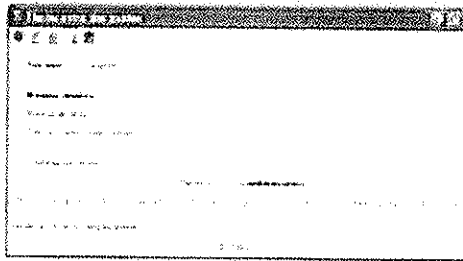
2.8.2 Dimensionamiento y/o verificación

Los desplazamientos obtenidos en la losa son los que se muestran en la siguiente imagen:

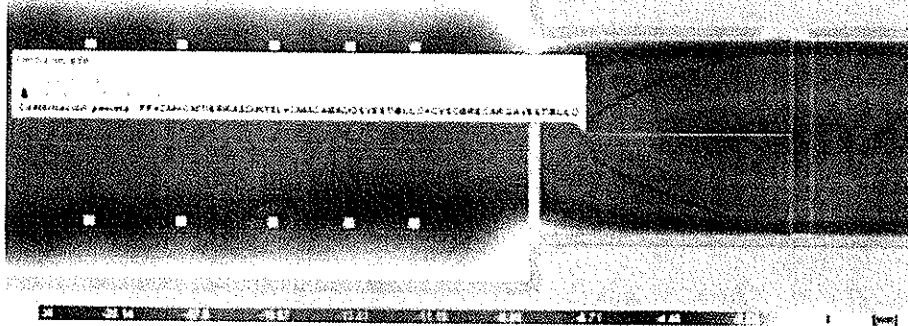


Se comprueba que la flecha total a tiempo infinito es de 12.48 cm, lo que supone una flecha relativa de $L/130$. Dado que se supera el límite admisible de flecha relativa adoptado para el proyecto ($L/250$) se hace necesario dotar a la losa de una contraflecha determinada en 75 mm.





003681



En base a los esfuerzos de diseño obtenidos de los modelos se obtienen los siguientes armados y cuantía:

ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL INFERIOR			
BASE	Ø 1 1/4" c/20		
REFUERZO	Ø 1" c/20		
ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL SUPERIOR			
BASE	Ø 5/8" c/20		
REFUERZO	Ø 1 1/4" c/20	En zona de esquina de pantallas	140 kg/m3
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. INFERIOR			
BASE	Ø 5/8" c/10		
REFUERZO	Ø 3/4" c/10	En zona de esquina de pantallas	
ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. SUPERIOR			
BASE	Ø 5/8" c/20		
REFUERZO	Ø 1" c/20	En zona de esquina de pantallas	

3 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. LOSA DE FONDO.

3.1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente apartado es el de describir los elementos estructurales diseñados, aportando las consideraciones particulares tenidas en cuenta para su dimensionamiento y mostrando los modelos realizados y las conclusiones obtenidas.

3.2 MATERIALES

Los materiales considerados para el diseño de las losas de fondo son:

Concreto reforzado clase C, con f_c diseño = 30 MPa

Acero en concreto reforzado: Gr.60 (ASTM A-706)





3.3 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

Los datos e hipótesis básicas de diseño son las aportadas en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

003682

3.4 GEOMETRÍA

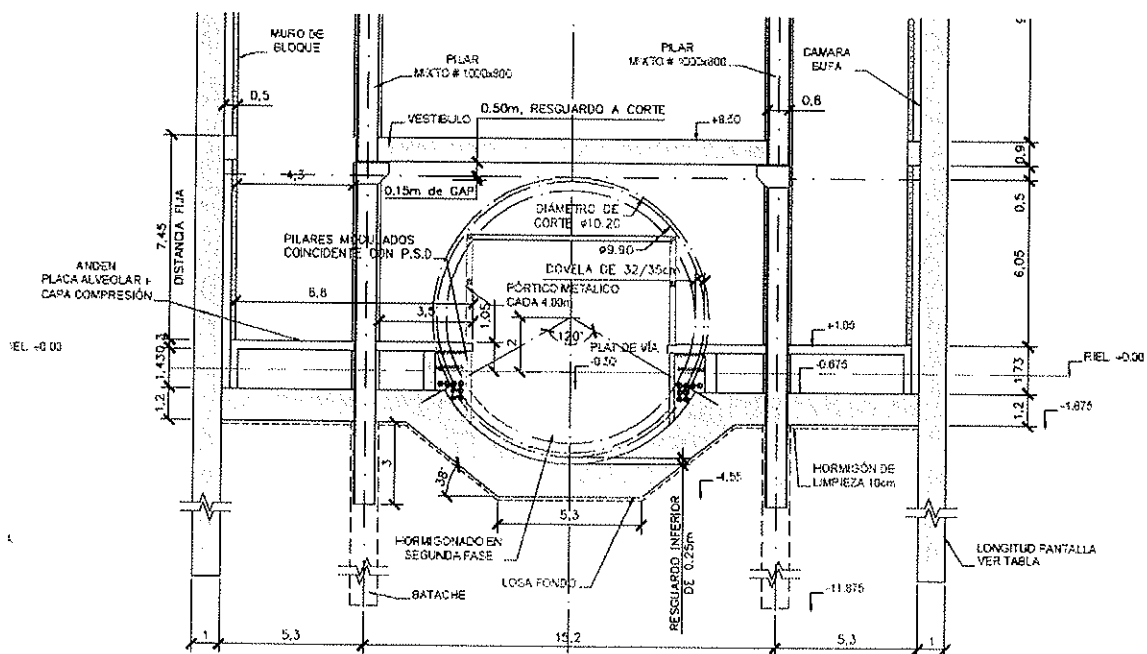
Se distinguen varios tipos de losas de fondo en función de si están bajo nivel freático o sobre el mismo, y de su ancho y condiciones de apoyo.

Así, se detallan a continuación los siguientes tipos: sin nivel freático, con nivel freático en zona ancha de estación y con nivel freático en zona estrecha de estación.

3.4.1 Losa fondo tipo 1: Estación sin nivel freático

En las estaciones tipo sin nivel freático se tienen dos tipos de losas de fondo: plana y con forma de contrabóveda. En las estaciones por las que se arrastra la tuneladora para cruzarla, es necesaria la losa de fondo con forma de contrabóveda para hacerle la cuna a la tuneladora. En el resto de estaciones sin nivel freático se ha optado por una losa plana.

La losa de fondo para paso de la tuneladora se ha diseñado de 120cm de espesor, compuesta por varios tramos rectos sobre los que se conforma la cuna. Se aporta a continuación una sección estructural de la estación donde puede verse la geometría.



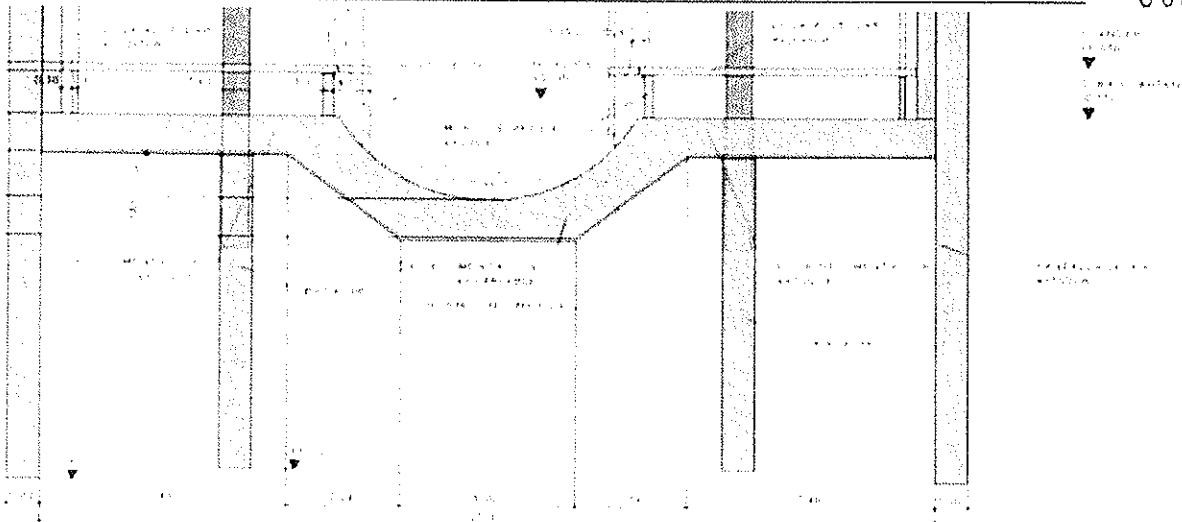
La losa plana se ha dispuesto de 60cm. Esta losa queda totalmente apoyada en el terreno, por lo que su cálculo no es relevante.





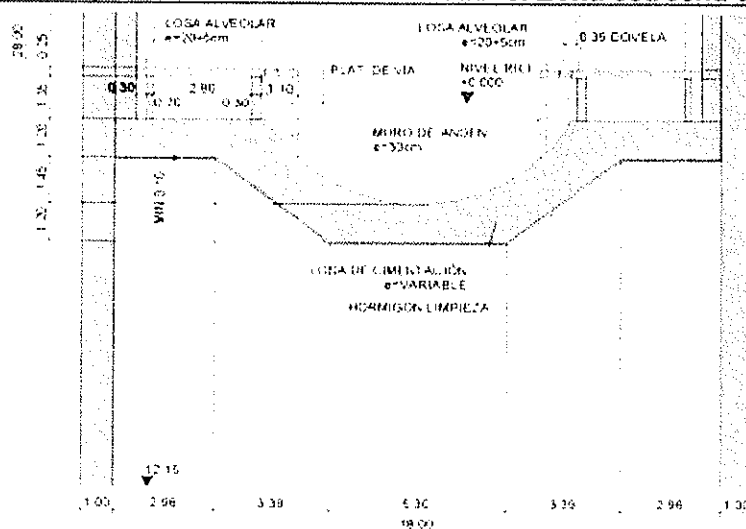
3.4.2 Losa fondo tipo 2. Estación con nivel freático. Zona ancha de tres vanos

003683



Sección tipo de losa de andén en zona ancha

3.4.3 Losa fondo tipo 3. Estación con nivel freático. Zona estrecha de vano único



Sección tipo de losa de andén en zona estrecha

3.5 ANÁLISIS Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

Los estados de carga, análisis y combinación de acciones son los descritos en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

Cabe destacar en este caso que se han estudiado dos fases, la primera de ellas en construcción, con el paso de la tuneladora; y la otra en estado definitivo, con los andenes ya contruidos y cargados y el paso del tren.

3.6 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

Se ha realizado un modelo completo de la losa de fondo de estación (ancha y estrecha) un software de cálculo (CYPECAD) que realiza un modelo de barras y nudos para, mediante cálculo matricial, obtener los esfuerzos y deformaciones.



[Handwritten signature]



A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

El modelo considera los diferentes tramos de la losa, superior, inclinada e inferior, apoyados en el terreno con su correspondiente coeficiente de balasto, y en la zona ancha, sobre los batches de las pilas, que se han modelado como unas zonas con un coeficiente de balasto más rígido.

3.7 Losa de fondo tipo 1. Estación sin nivel freático

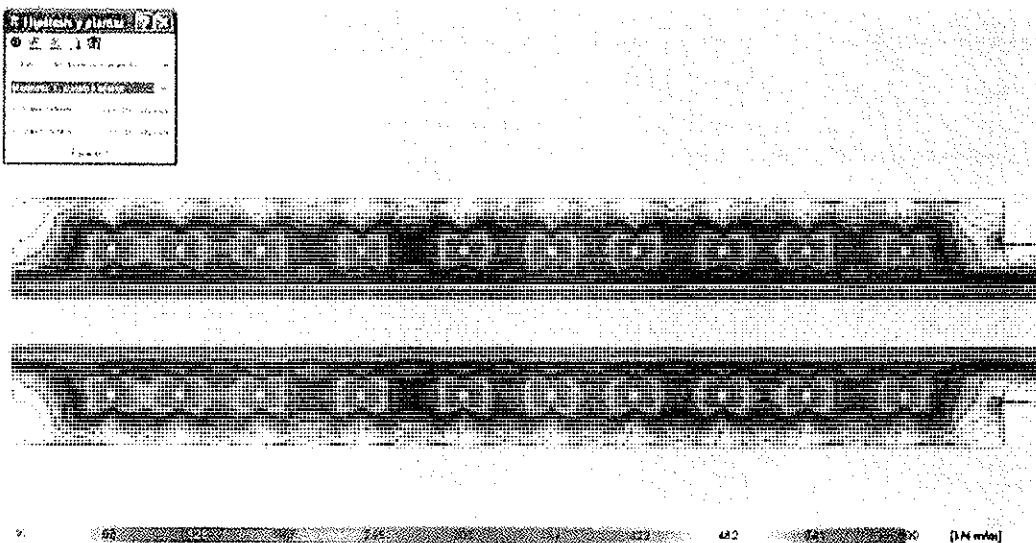
3.7.1 Determinación de solicitaciones

Se aportan a continuación los diagramas de esfuerzos más significativos de los distintos niveles (superior, inclinado e inferior) y zonas (ancha y estrecha) de la losa de fondo.

3.7.1.1 Fase constructiva con paso de la tuneladora. Zona ancha.



Flexión inferior longitudinal

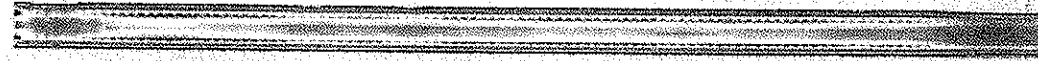
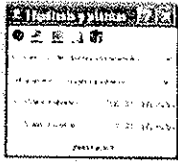


Flexión inferior transversal

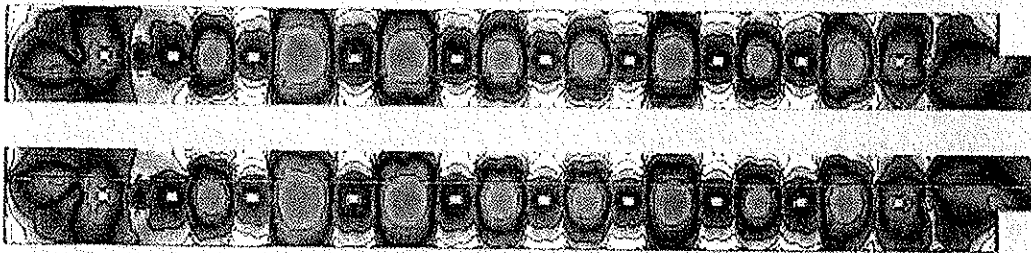
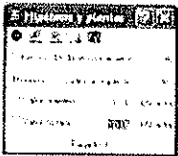




003685



Flexión inferior transversal

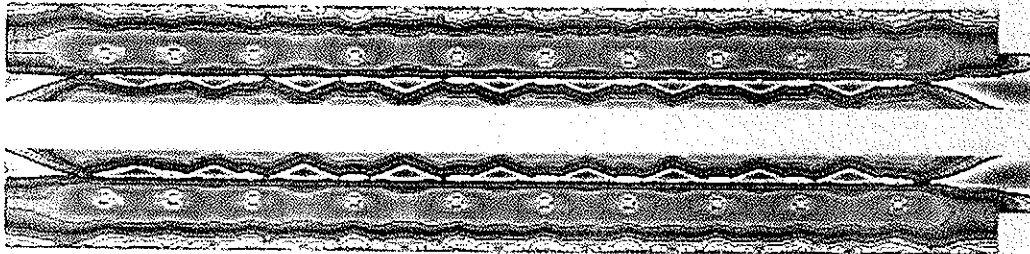
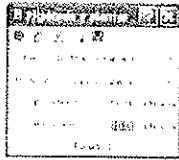


Flexión superior longitudinal

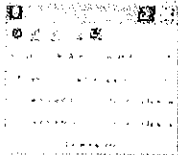




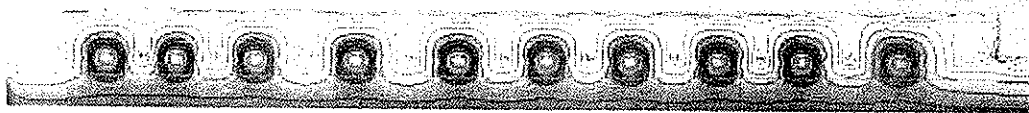
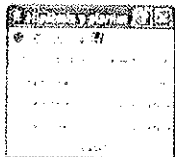
003686



Flexión superior transversal



Flexión superior transversal

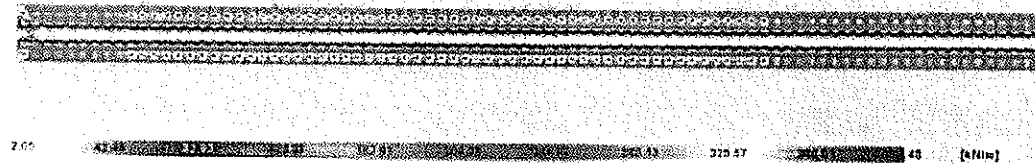
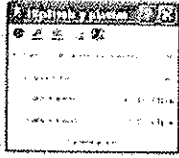


A



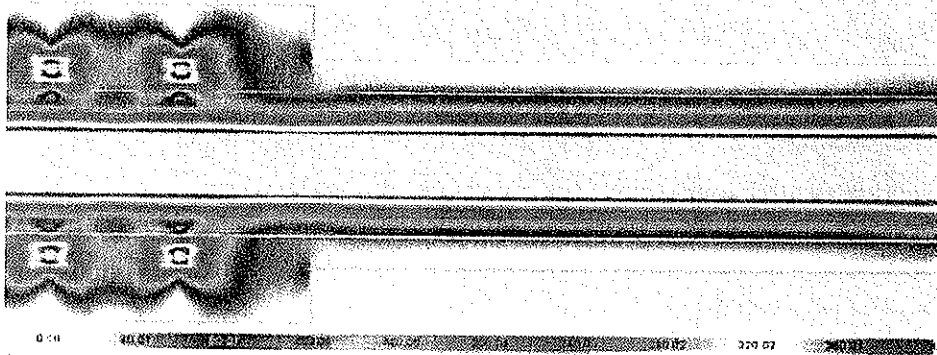
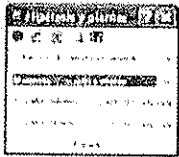
003687

Cortante total



Cortante total

3.7.1.2 Fase constructiva con paso de la tuneladora. Zona estrecha.

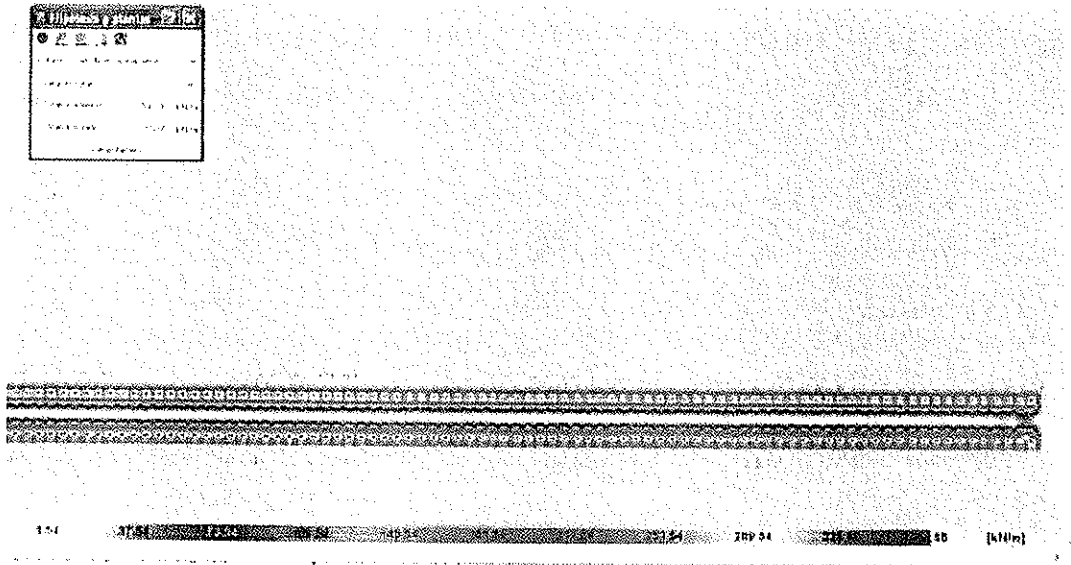


Flexión inferior transversal



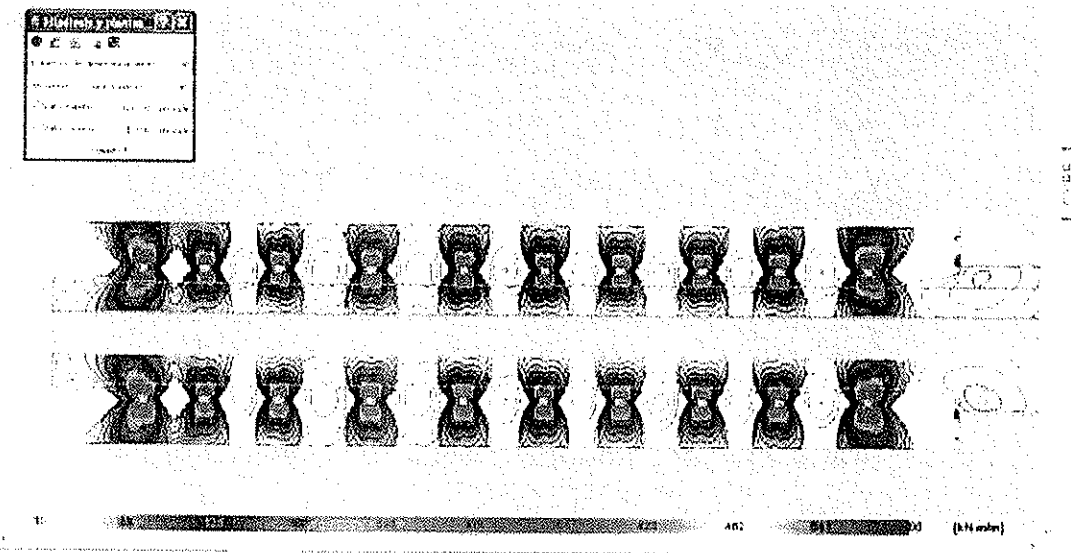


003689



Cortante

3.7.1.3 Fase permanente. Zona ancha.

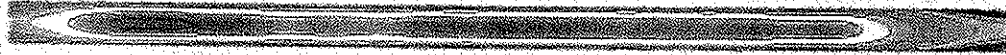
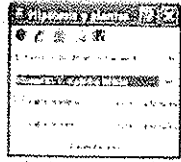


Flexión inferior longitudinal

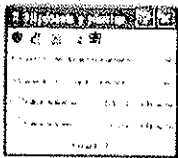




003690



Flexión inferior longitudinal



Flexión inferior transversal

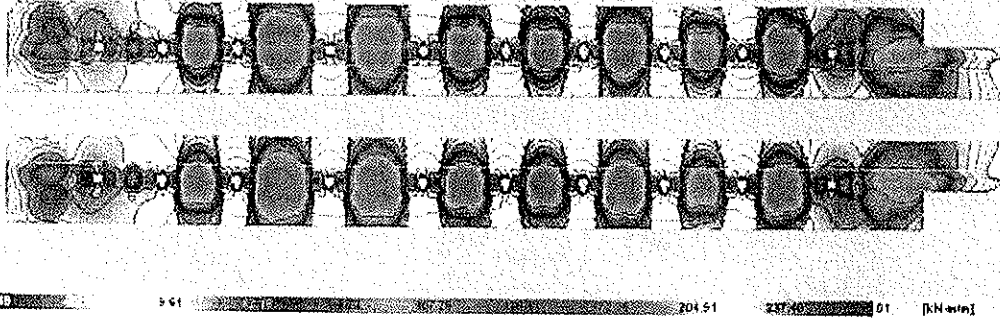
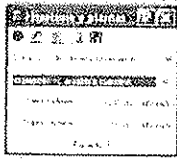


Handwritten signatures and initials at the bottom right corner.

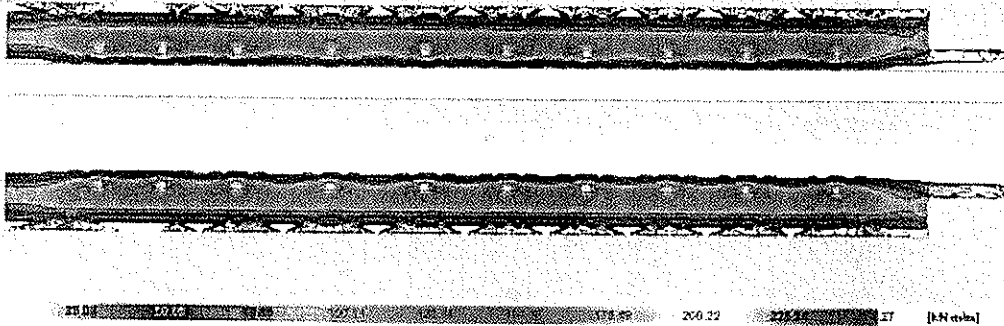
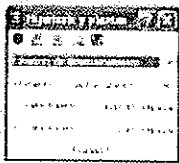
A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras



003691



Flexión superior longitudinal

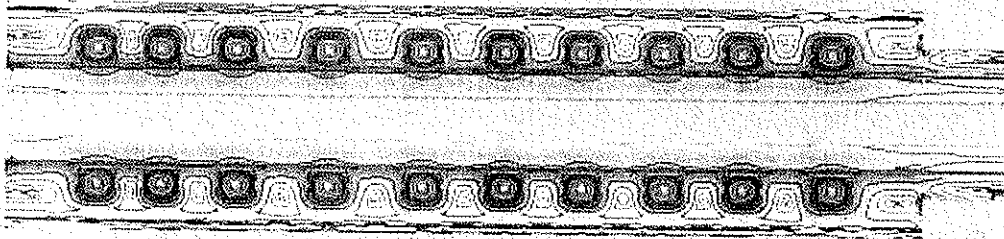


Flexión superior transversal



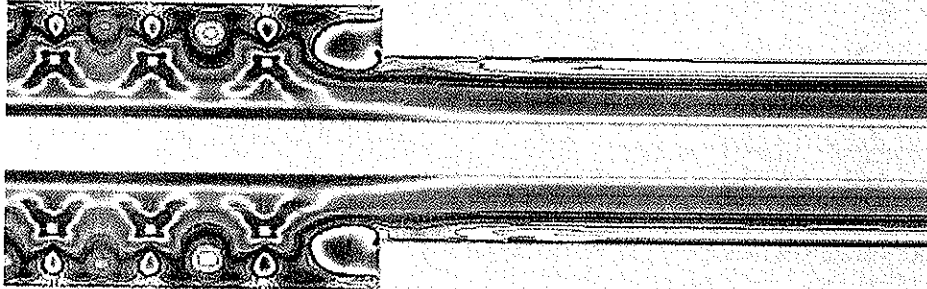
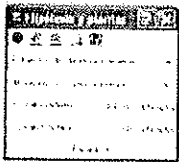


003692



Cortante total

3.7.1.4 Fase permanente. Zona estrecha.

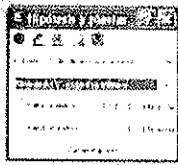


Flexión inferior transversal





003693



244 01 245 02 246 03 247 04 248 05 249 06 250 07 251 08 252 09 253 10 254 11 255 12 256 13 257 14 258 15 259 16 260 17 261 18 262 19 263 20 264 21 265 22 266 23 267 24 268 25 269 26 270 27 271 28 272 29 273 30 274 31 275 32 276 33 277 34 278 35 279 36 280 37 281 38 282 39 283 40 284 41 285 42 286 43 287 44 288 45 289 46 290 47 291 48 292 49 293 50 294 51 295 52 296 53 297 54 298 55 299 56 300 57 301 58 302 59 303 60 304 61 305 62 306 63 307 64 308 65 309 66 310 67 311 68 312 69 313 70 314 71 315 72 316 73 317 74 318 75 319 76 320 77 321 78 322 79 323 80 324 81 325 82 326 83 327 84 328 85 329 86 330 87 331 88 332 89 333 90 334 91 335 92 336 93 337 94 338 95 339 96 340 97 341 98 342 99 343 100 344 101 345 102 346 103 347 104 348 105 349 106 350 107 351 108 352 109 353 110 354 111 355 112 356 113 357 114 358 115 359 116 360 117 361 118 362 119 363 120 364 121 365 122 366 123 367 124 368 125 369 126 370 127 371 128 372 129 373 130 374 131 375 132 376 133 377 134 378 135 379 136 380 137 381 138 382 139 383 140 384 141 385 142 386 143 387 144 388 145 389 146 390 147 391 148 392 149 393 150 394 151 395 152 396 153 397 154 398 155 399 156 400 157 401 158 402 159 403 160 404 161 405 162 406 163 407 164 408 165 409 166 410 167 411 168 412 169 413 170 414 171 415 172 416 173 417 174 418 175 419 176 420 177 421 178 422 179 423 180 424 181 425 182 426 183 427 184 428 185 429 186 430 187 431 188 432 189 433 190 434 191 435 192 436 193 437 194 438 195 439 196 440 197 441 198 442 199 443 200 444 201 445 202 446 203 447 204 448 205 449 206 450 207 451 208 452 209 453 210 454 211 455 212 456 213 457 214 458 215 459 216 460 217 461 218 462 219 463 220 464 221 465 222 466 223 467 224 468 225 469 226 470 227 471 228 472 229 473 230 474 231 475 232 476 233 477 234 478 235 479 236 480 237 481 238 482 239 483 240 484 241 485 242 486 243 487 244 488 245 489 246 490 247 491 248 492 249 493 250 494 251 495 252 496 253 497 254 498 255 499 256 500 257 501 258 502 259 503 260 504 261 505 262 506 263 507 264 508 265 509 266 510 267 511 268 512 269 513 270 514 271 515 272 516 273 517 274 518 275 519 276 520 277 521 278 522 279 523 280 524 281 525 282 526 283 527 284 528 285 529 286 530 287 531 288 532 289 533 290 534 291 535 292 536 293 537 294 538 295 539 296 540 297 541 298 542 299 543 300 544 301 545 302 546 303 547 304 548 305 549 306 550 307 551 308 552 309 553 310 554 311 555 312 556 313 557 314 558 315 559 316 560 317 561 318 562 319 563 320 564 321 565 322 566 323 567 324 568 325 569 326 570 327 571 328 572 329 573 330 574 331 575 332 576 333 577 334 578 335 579 336 580 337 581 338 582 339 583 340 584 341 585 342 586 343 587 344 588 345 589 346 590 347 591 348 592 349 593 350 594 351 595 352 596 353 597 354 598 355 599 356 600 357 601 358 602 359 603 360 604 361 605 362 606 363 607 364 608 365 609 366 610 367 611 368 612 369 613 370 614 371 615 372 616 373 617 374 618 375 619 376 620 377 621 378 622 379 623 380 624 381 625 382 626 383 627 384 628 385 629 386 630 387 631 388 632 389 633 390 634 391 635 392 636 393 637 394 638 395 639 396 640 397 641 398 642 399 643 400 644 401 645 402 646 403 647 404 648 405 649 406 650 407 651 408 652 409 653 410 654 411 655 412 656 413 657 414 658 415 659 416 660 417 661 418 662 419 663 420 664 421 665 422 666 423 667 424 668 425 669 426 670 427 671 428 672 429 673 430 674 431 675 432 676 433 677 434 678 435 679 436 680 437 681 438 682 439 683 440 684 441 685 442 686 443 687 444 688 445 689 446 690 447 691 448 692 449 693 450 694 451 695 452 696 453 697 454 698 455 699 456 700 457 701 458 702 459 703 460 704 461 705 462 706 463 707 464 708 465 709 466 710 467 711 468 712 469 713 470 714 471 715 472 716 473 717 474 718 475 719 476 720 477 721 478 722 479 723 480 724 481 725 482 726 483 727 484 728 485 729 486 730 487 731 488 732 489 733 490 734 491 735 492 736 493 737 494 738 495 739 496 740 497 741 498 742 499 743 500 744 501 745 502 746 503 747 504 748 505 749 506 750 507 751 508 752 509 753 510 754 511 755 512 756 513 757 514 758 515 759 516 760 517 761 518 762 519 763 520 764 521 765 522 766 523 767 524 768 525 769 526 770 527 771 528 772 529 773 530 774 531 775 532 776 533 777 534 778 535 779 536 780 537 781 538 782 539 783 540 784 541 785 542 786 543 787 544 788 545 789 546 790 547 791 548 792 549 793 550 794 551 795 552 796 553 797 554 798 555 799 556 800 557 801 558 802 559 803 560 804 561 805 562 806 563 807 564 808 565 809 566 810 567 811 568 812 569 813 570 814 571 815 572 816 573 817 574 818 575 819 576 820 577 821 578 822 579 823 580 824 581 825 582 826 583 827 584 828 585 829 586 830 587 831 588 832 589 833 590 834 591 835 592 836 593 837 594 838 595 839 596 840 597 841 598 842 599 843 600 844 601 845 602 846 603 847 604 848 605 849 606 850 607 851 608 852 609 853 610 854 611 855 612 856 613 857 614 858 615 859 616 860 617 861 618 862 619 863 620 864 621 865 622 866 623 867 624 868 625 869 626 870 627 871 628 872 629 873 630 874 631 875 632 876 633 877 634 878 635 879 636 880 637 881 638 882 639 883 640 884 641 885 642 886 643 887 644 888 645 889 646 890 647 891 648 892 649 893 650 894 651 895 652 896 653 897 654 898 655 899 656 900 657 901 658 902 659 903 660 904 661 905 662 906 663 907 664 908 665 909 666 910 667 911 668 912 669 913 670 914 671 915 672 916 673 917 674 918 675 919 676 920 677 921 678 922 679 923 680 924 681 925 682 926 683 927 684 928 685 929 686 930 687 931 688 932 689 933 690 934 691 935 692 936 693 937 694 938 695 939 696 940 697 941 698 942 699 943 700 944 701 945 702 946 703 947 704 948 705 949 706 950 707 951 708 952 709 953 710 954 711 955 712 956 713 957 714 958 715 959 716 960 717 961 718 962 719 963 720 964 721 965 722 966 723 967 724 968 725 969 726 970 727 971 728 972 729 973 730 974 731 975 732 976 733 977 734 978 735 979 736 980 737 981 738 982 739 983 740 984 741 985 742 986 743 987 744 988 745 989 746 990 747 991 748 992 749 993 750 994 751 995 752 996 753 997 754 998 755 999 756 1000

Flexión inferior transversal

Adicionalmente a los esfuerzos resultantes de las cargas verticales, hay que considerar el flector que introduce la fuerza de compresión de las pantallas en la zona central de la losa, en la que resulta excéntrica.

De los modelos de cálculo de las pantallas se obtiene que dicha fuerza tiene un valor de 485 kN/m en reposo y de 780 kN/m en la hipótesis sísmica, y actúa con una excentricidad de 2,80m. Teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad de las distintas combinaciones, resulta más desfavorable la combinación en reposo, resultando un flector adicional de 2730 kNm/m.

3.7.2 Dimensionamiento y/o verificación

A partir de los esfuerzos obtenidos del modelo y añadiéndole el resultante del empuje de las pantallas con su excentricidad se obtiene el armado que se adjunta y que resulta en las cuantías consideradas.

ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL INFERIOR

BASE $2\emptyset 1\ 1/4''$ c/12,5

ARMADURA FLEXIÓN TRANSVERSAL SUPERIOR

BASE $\emptyset 5/8''$ c/12,5

REFUERZO $\emptyset 3/4''$ c/12,5

140 kg/m³

ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. INFERIOR

BASE $\emptyset 5/8''$ c/12,5

ARMADURA FLEXIÓN LONGITUD. SUPERIOR

BASE $\emptyset 5/8''$ c/12,5

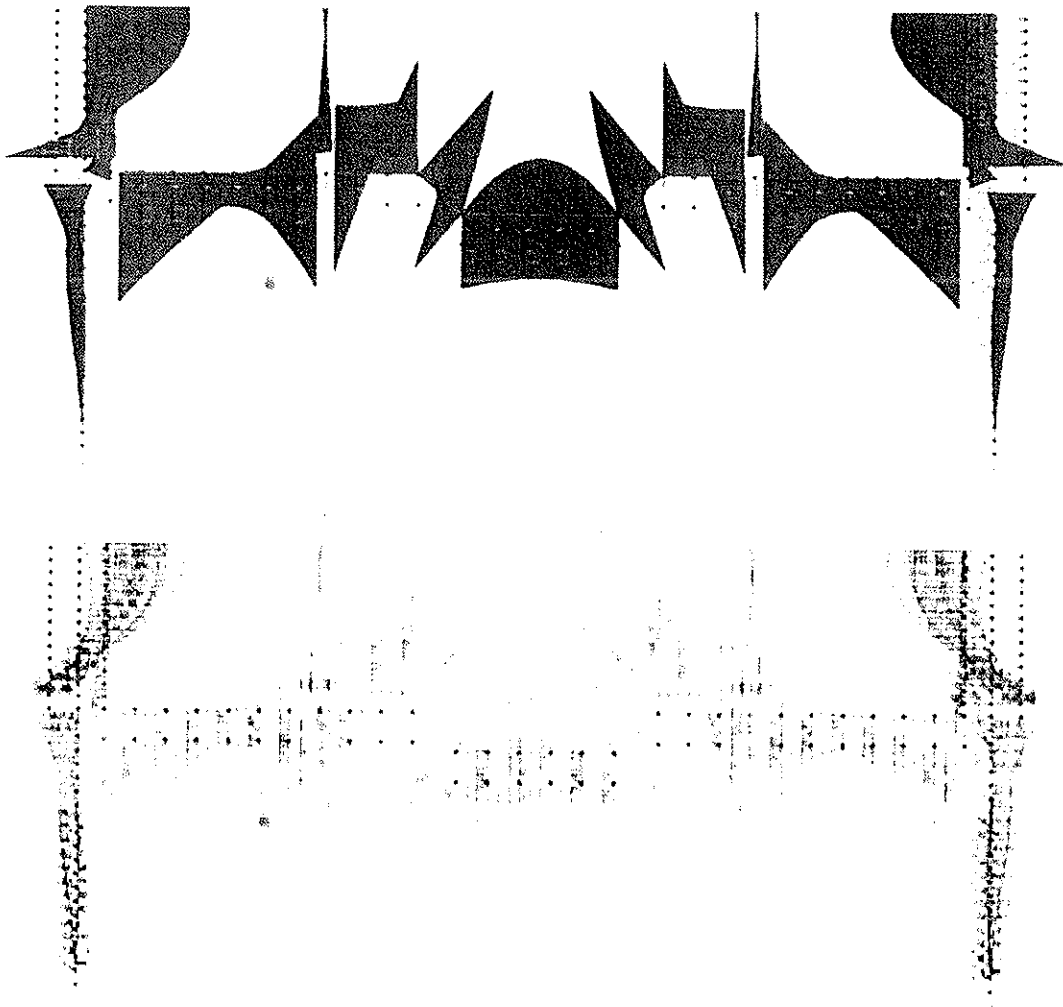
3.8 Losa de fondo tipo 2. Estación con nivel freático. Zona ancha de tres vanos

3.8.1 Determinación de sollicitaciones





003694



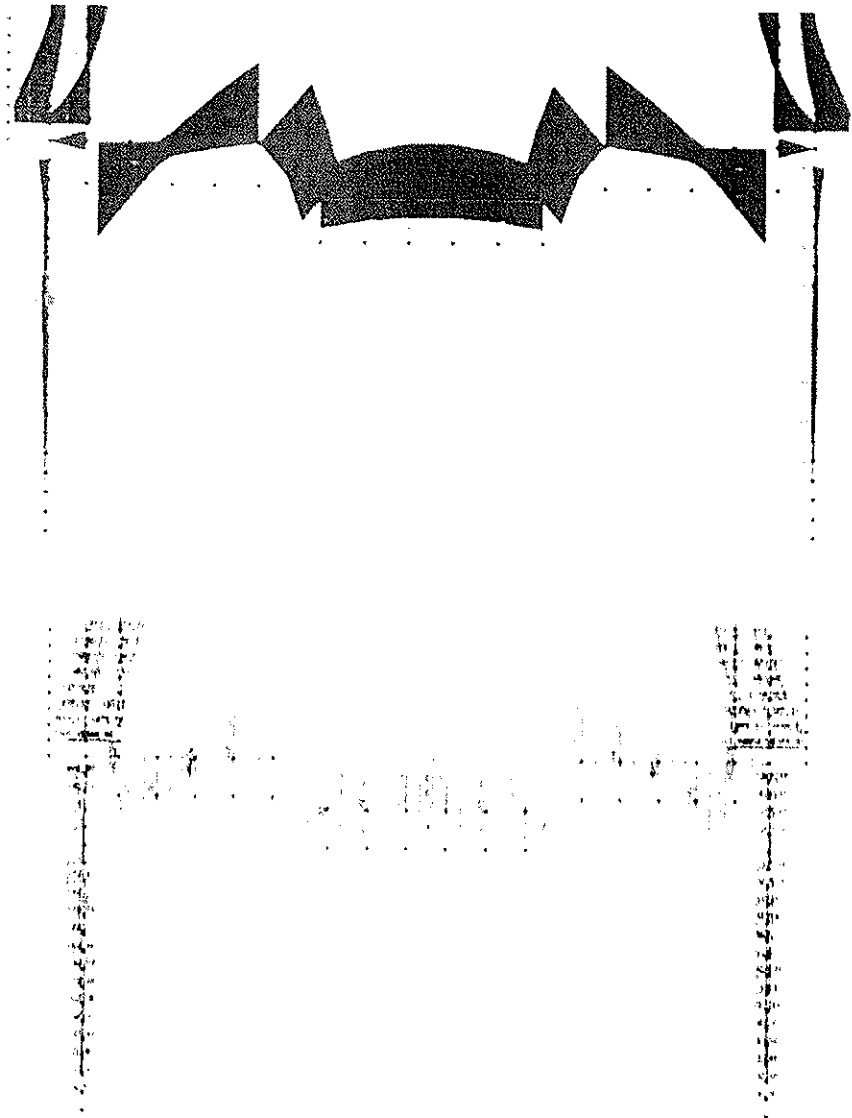
Envoltentes de flectores

3.9 *Losa de fondo tipo 3. Estación con nivel freático. Zona estrecha de vano único*

3.9.1 Determinación de solicitaciones



A



003695

Envolventes de flectores

4 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. FORJADO ANDENES.

4.1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente apartado es el de describir los elementos estructurales diseñados, aportando las consideraciones particulares tenidas en cuenta para su dimensionamiento y mostrando los modelos realizados y las conclusiones obtenidas.

4.2 MATERIALES

Los materiales considerados para el diseño de las losas de andenes son:

Concreto reforzado clase C, con f_c .diseño = 30 MPa

Concreto Pre y Post tensionado clase A, con f_c .diseño = 35 MPa

Acero en concreto reforzado: Gr.60 (ASTM A-706)

Acero en concreto pre y post tensionado: Gr.270 (ASTM A-416M)





4.3 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

Los datos e hipótesis básicas de diseño son las aportadas en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

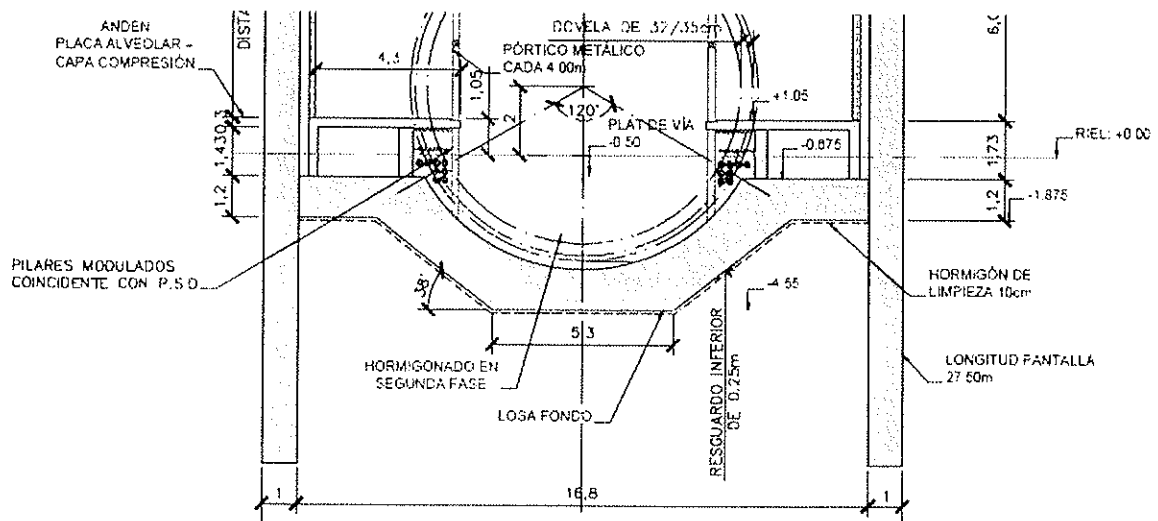
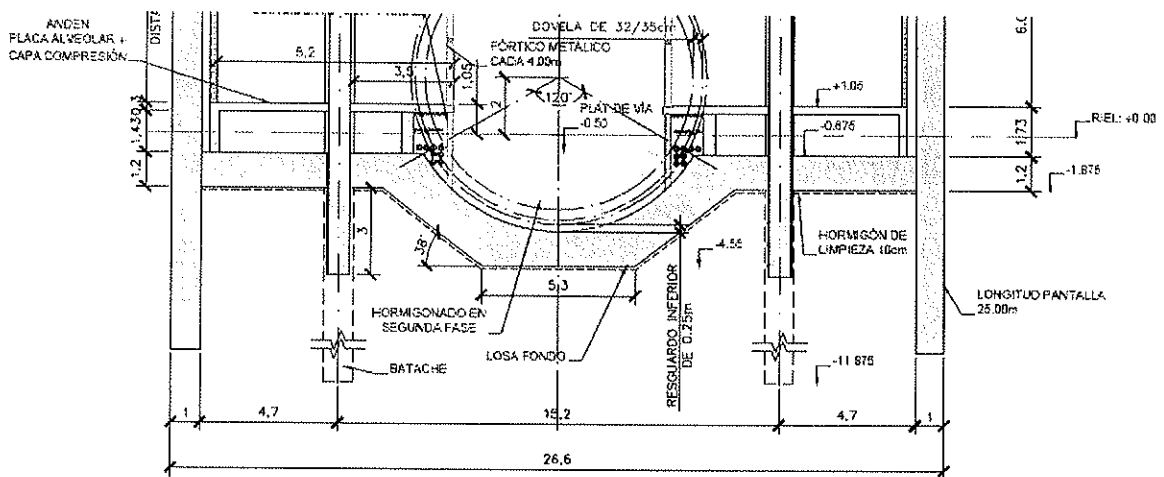
003696

4.4 GEOMETRÍA

Las losa de andén varían con el ancho de la estación, adaptándose al mismo manteniendo fijo el ancho libre en la zona de vías.

Se ha diseñado como placa alveolar prefabricada biapoyada en dos muros corridos paralelos al eje de la vía. En el muro más cercano a la vía se añade una zona maciza para conformar el voladizo necesario hasta las puertas de andén.

Se muestran a continuación varias secciones en zona ancha y estrecha de estación, y detalles de los forjados.





4.7.2 Dimensionamiento y/o verificación

Con los esfuerzos anteriormente aportados, se ha comprobado con catálogos comerciales que la losa propuesta es adecuada, pudiéndose alcanzar valores de 238 kNm/m y 115 kN/m de flexión y cortante, con flectores admisibles en servicio de más de 150 kNm/m.

003698

5 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. PANTALLAS

5.1 OBJETO Y ALCANCE

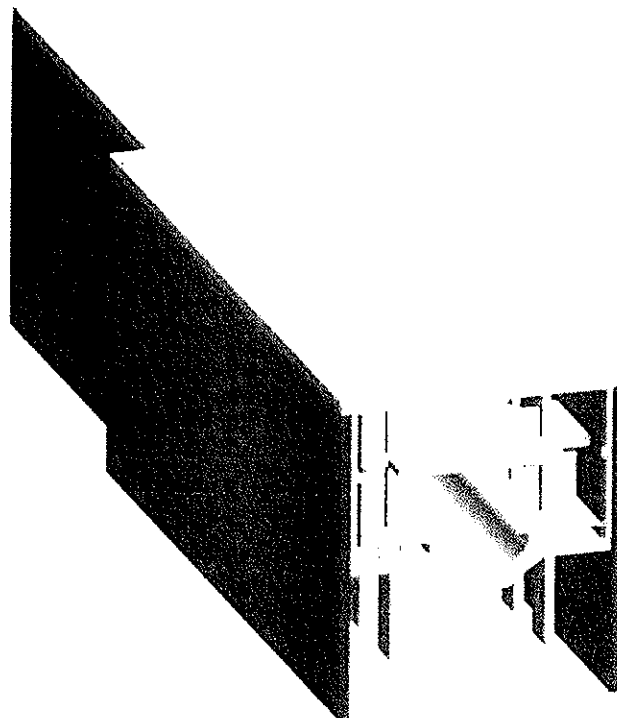
El presente punto del documento "Dimensionamiento Estructural" tiene como objeto presentar los datos de partida, los modelos de cálculo y los resultados obtenidos para el correcto dimensionamiento de las pantallas de contención de tierras del Proyecto de Licitación del Metro de Lima.

Las pantallas que se consideran en este apartado son, las pantallas perimetrales de las estaciones principales del tipo *Cut&Cover*, y las pantallas de contención de tierras de los accesos y vestíbulos de estas estaciones.

5.2 INTRODUCCIÓN

Las diferentes estaciones objeto de licitación disponen de pantallas continuas de hormigón armado como elementos de contención de las tierras que rodean los volúmenes excavados.

Estas pantallas pueden dividirse en dos tipos bien diferenciados. Por un lado las pantallas que necesitan alcanzar el nivel de fondo de cada estación, el nivel de paso de los trenes.

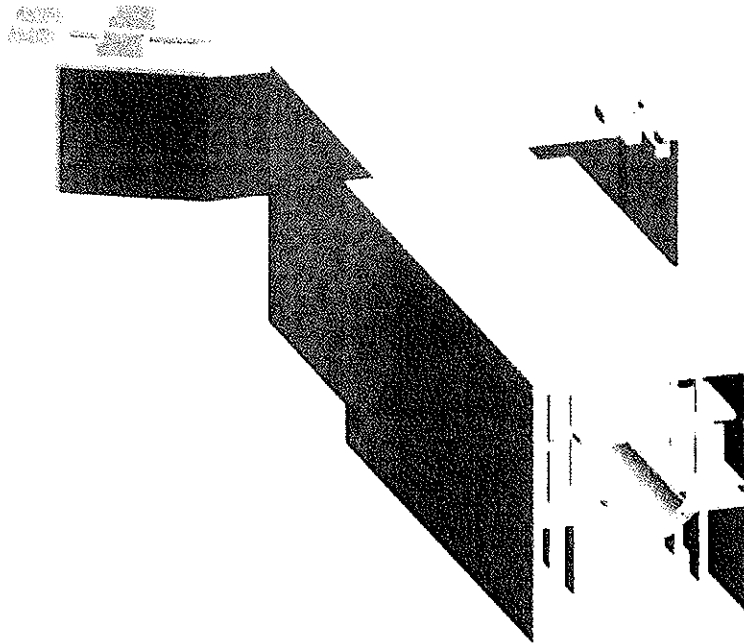


Pantallas principales de estación





Por otro lado están las pantallas que solamente tienen que contener las tierras de los primeros niveles, típicamente los pasillos de acceso y vestíbulos que sólo profundizan un nivel en el terreno.



Pantallas de Accesos

5.3 MATERIALES

Las pantallas serán ejecutadas como pantallas continuas de hormigón armado.

- El hormigón será de la calidad reflejada en el punto 4.1. de este documento "Propiedades de los materiales".
- Asimismo, el acero de las barras de refuerzo será el indicado en el punto antes mencionado.
- El recubrimiento nominal de las barras de refuerzo de las pantallas de contención será de 70 mm.

El acero de los codales será de tipo S275 o análogo.

5.4 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

Las estaciones se han diseñado con el sistema constructivo *Top-Down*. Las pantallas de contención de tierras se han calculado de forma que cumplan con las exigencias del sistema constructivo.

El cálculo de las pantallas tiene en cuenta las diferentes fases constructivas que se presentan en el proceso: excavación hasta cierta cota, ejecución de losa correspondiente a la cota excavada, etc. En el caso de que no fuera posible dimensionar una pantalla que cumpliera



con las exigencias de los Estado Límite Último y Estado Límite de Servicio, se ha procedido a colocar una línea de codales metálicos intermedios entre puntos de apoyo.

003700

Las estaciones se han agrupado en diferentes tipos únicos con el fin de aprovechar el cálculo de algunas pantallas a otras. Los diferentes criterios de ordenación por tipos son los siguientes:

- Se separan las estaciones por el tipo de sobrecarga de superficie presente en las inmediaciones de las mismas. Por un lado las estaciones aisladas y por otro lado las estaciones con edificios cercanos.
- Se dividen las estaciones por tipologías diferentes. Las estaciones con número de niveles diferentes o cotas diferentes son asignadas a tipos de cálculo diferentes.
- Se diferencian las estaciones por la cota del nivel freático presente. Se consideran de forma inicial tres cotas de nivel freático. Con nivel a cota de calle y dos niveles con mayor profundidad. A continuación se asignan las estaciones a la cota de nivel desfavorable más cercana.
- Se separan finalmente las estaciones por el nivel de cambio de estrato de gravas sueltas a gravas firmes. Al igual que con el agua, se determinan unos niveles de cambio de estrato y se asignan las estaciones al cambio de estrato desfavorable más cercano.

Las cargas consideradas serán:

- Empuje de tierras: Con el valor del coeficiente de empuje dependiente de la deformación de la pantalla. Cada una de las pantallas se diseña con el perfil geotécnico correspondiente según los perfiles longitudinales de los estudios geotécnicos.
- Empuje hidrodinámico de agua. Se traduce en un empuje hidrostático del agua presente tanto en trasdós como intradós de la pantalla y dependiendo del nivel freático correspondiente en cada estación y una modificación del peso unitario de las tierras sumergidas debido al flujo de agua presente en la estructura.
- Sobrecarga de tráfico de 20 kN/m². Se aplicará de forma uniforme para aquellas estaciones sin edificios cercanos y en forma de banda, en los 10 m más cercanos a la pantalla, en los casos en los que haya edificios cercanos a las estaciones.
- Sobrecarga por edificios cercanos de 50 kN/m². Se aplicará en una banda de 40 m de ancho comenzando a partir de 10 m de la pantalla a considerar, en aquellos casos en los que existan edificios cercanos a la estación.

Los datos geotécnicos de los estratos son los siguientes:

Tipo Estrato	Y (kN/m ³)	Φ (°)	c'(kPa)	Balasto H. (kN/m ³)
Rellenos	16,7	28	0	3500
Gravas Sueltas GP-S s	20,0	34	15	12500



Gravas Firmes GP-S f	22,0	39	32	55000	003701
----------------------	------	----	----	-------	--------

5.5 GEOMETRÍA Y FASES

5.5.1 Pantalla tipo 1: Estación principal sin nivel freático con dintel tipo losa

Esta tipología se corresponde con las pantallas tipo de las zonas anchas de estaciones.

Quedan definidas por una cota roja de 18m, distancia entre riel y cara superior de vestíbulo de 8,50m, losa maciza en coronación (nivel de dintel), y procedimiento de construcción cut & cover.

El espesor de estas pantallas es de 1,0m, y la clava necesaria resultante de unos 3,0m por debajo de la cota más baja de excavación.

La sección de cálculo queda definida por la cota de cada uno de los elementos estructurales (pantallas y losas) así como de los espesores de éstos. De esta forma se tiene:

Pantalla Cut & Cover e=1.00 m (8.5+11 m libres) (Gálibo horizontal = 24.60 m)	
Referencia	Cotas (m) (relativas a terreno Z=0)
Origen terreno	0.00
Cabeza de pantalla	-2.00
Dintel	-2.75
Vestíbulo	-12.78
Losa de fondo	-21.21
Excav. Máxima	-23.14
Pie de pantalla	-27.14

5.5.2 Pantalla tipo 2: Estación principal sin nivel freático con dintel de vigas prefabricadas

Esta tipología se corresponde con las pantallas tipo de las zonas técnicas (estrechas) de estaciones.

Quedan definidas por una cota roja de 18m, distancia entre riel y cara superior de vestíbulo de 8,50m, dintel de vigas prefabricadas en coronación, y un procedimiento constructivo que no es estrictamente cut & cover, sino que se excava hasta nivel de vestíbulo a cielo abierto con la protección de las pantallas, y una vez ejecutada la losa de vestíbulo, se ejecuta el dintel y se sigue excavando hasta el final.

Por tanto, estas pantallas están diseñadas para mantenerse en voladizo hasta el nivel de cara inferior de vestíbulo.

El espesor de estas pantallas es de 1,0m, y la clava necesaria resultante de unos 4,0m por debajo de la cota más baja de excavación. En este caso la clava es algo mayor por quedar menos berma de terreno en el intradós de la pantalla hasta la zona donde se produce la máxima cota de excavación.





La sección de cálculo queda definida por la cota de cada uno de los elementos estructurales (pantallas y losas) así como de los espesores de éstos. De esta forma se tiene:

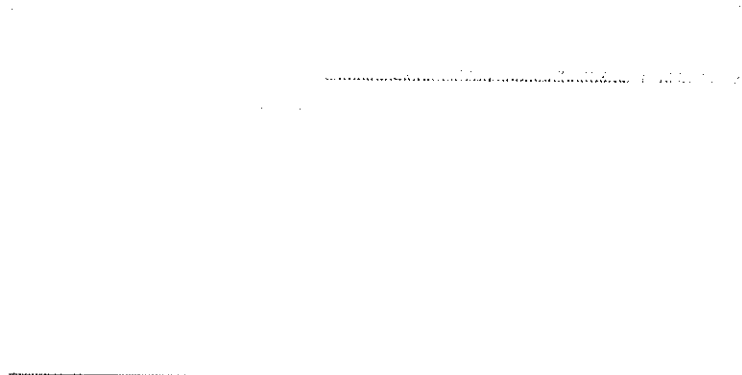
003702

Pantalla voladizo e=1.00 m (8.5+12 m libres) (Gálibo horizontal = 16.80 m)	
Referencia	Cotas (m) (relativas a terreno Z=0)
Origen terreno	0.00
Cabeza de pantalla	-2.00
Dintel	-2.75
Vestíbulo	-12.51
Losa de fondo	-21.84
Excav. Máxima	-25.11
Pie de pantalla	-29.11

5.5.3 Pantalla tipo 3: Estación principal con nivel freático intermedio

La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

Definición de la pantalla:



Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:



A7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras



003703

Excavación hasta nivel de
Cubierta:

Empty rectangular box for calculations related to excavation up to the cover level.

Ejecución losa de cubierta:

Empty rectangular box for calculations related to the execution of the cover slab.

Excavación hasta nivel de
Vestíbulo:

Empty rectangular box for calculations related to excavation up to the vestibule level.

Ejecución de losa de
Vestíbulo:

Empty rectangular box for calculations related to the execution of the vestibule slab.

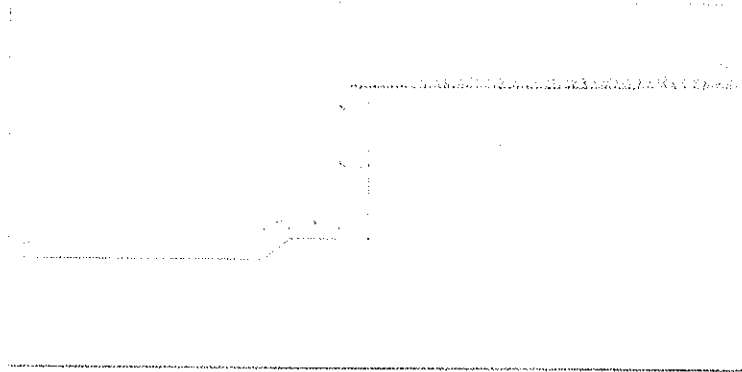


Handwritten signature



003704

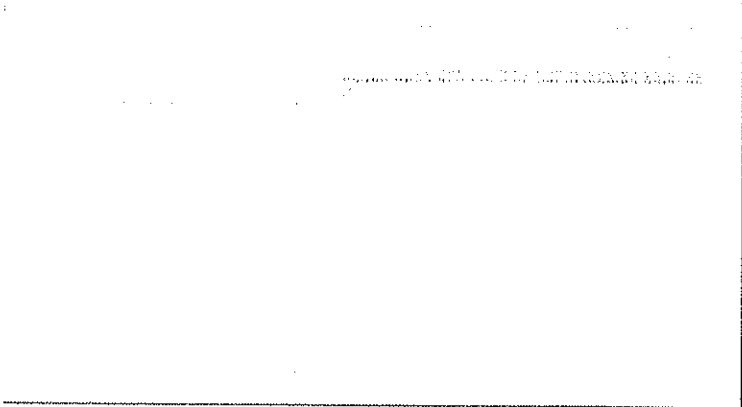
Excavación hasta fondo de
excavación:



5.5.4 Pantalla tipo 4: Estación principal con nivel freático intermedio y varias plantas intermedias

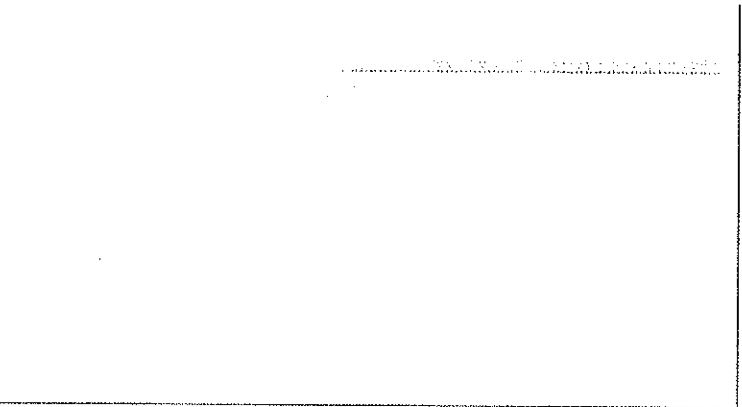
La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

Definición de la pantalla:



Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:

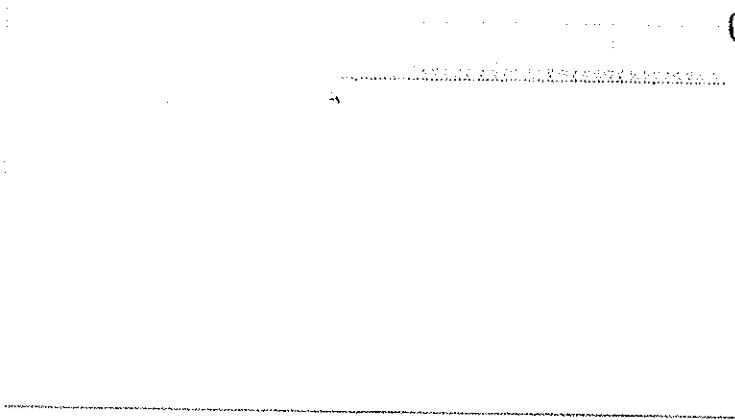
Excavación hasta nivel de
Cubierta:



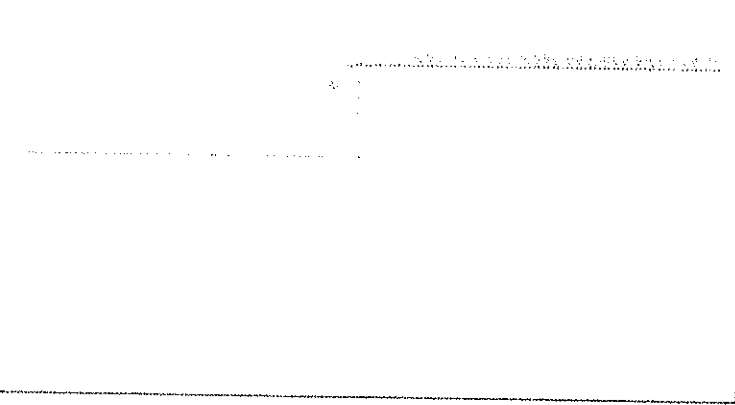


003705

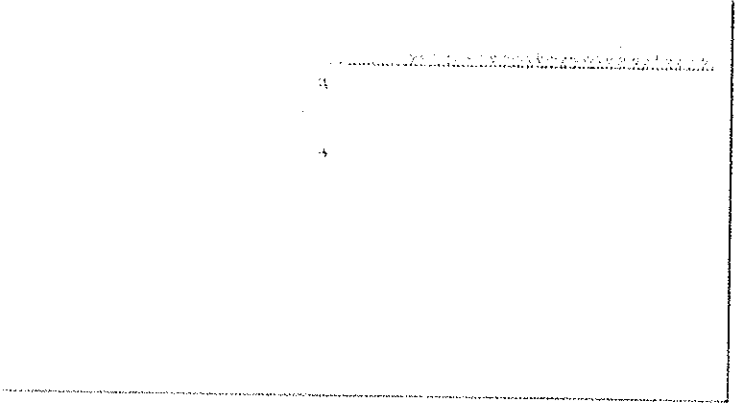
Ejecución losa de cubierta:



Excavación hasta nivel de Vestíbulo:



Ejecución de losa de Vestíbulo:

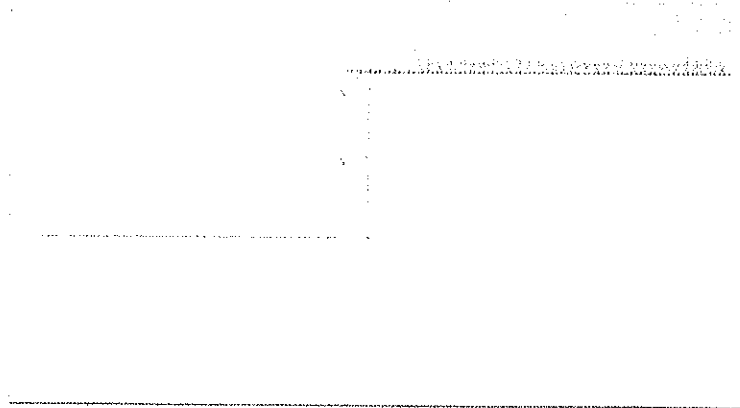


Handwritten signature

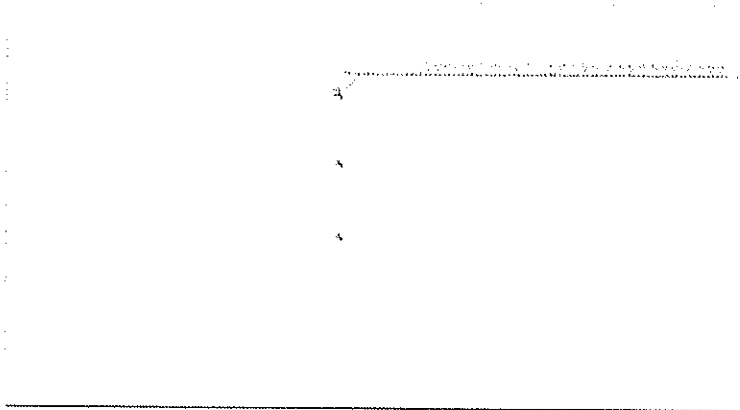


003706

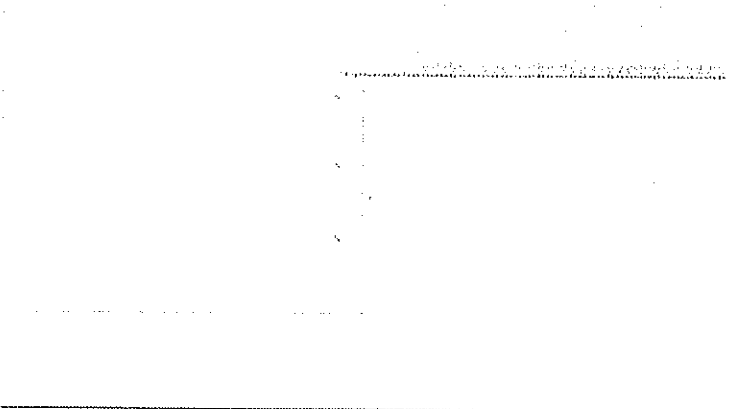
Excavación hasta nivel de Entrepiso:



Ejecución de losa de Entrepiso:



Excavación hasta fondo de excavación:



5.5.5 Pantalla tipo 5: Estación principal con nivel freático en superficie

La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

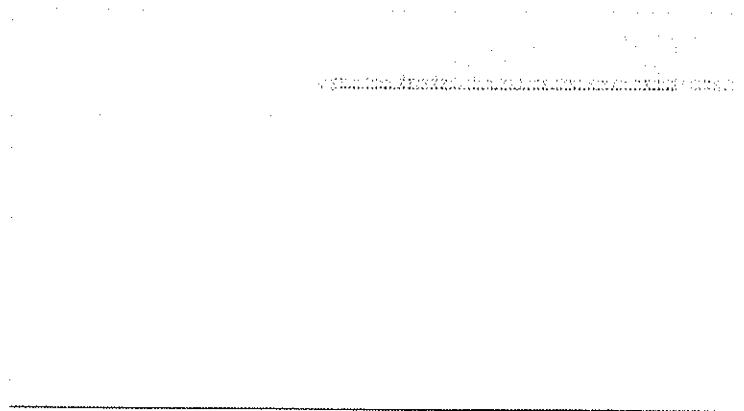


A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras



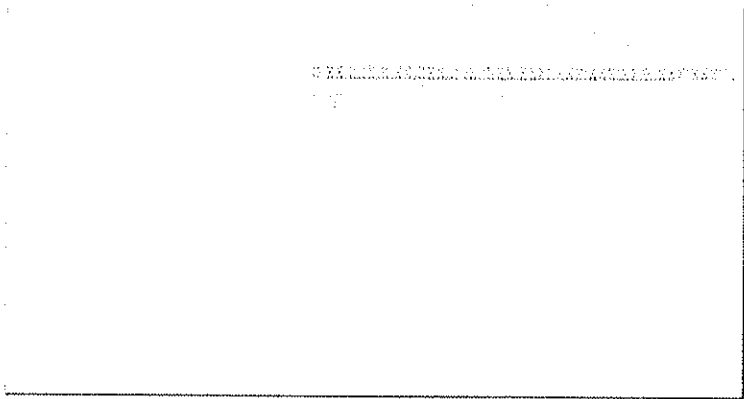
003707

Definición de la pantalla:

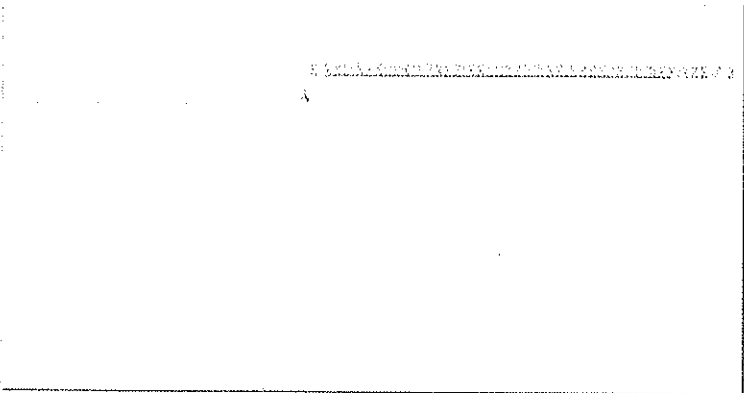


Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:

Excavación hasta nivel de
Cubierta:



Ejecución fosa de cubierta:



A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras



003708

Excavación hasta nivel de
Vestíbulo:

Blank area for calculations related to excavation up to vestibule level.

Ejecución de losa de
Vestíbulo:

Blank area for calculations related to slab execution.

Excavación hasta fondo de
excavación:

Blank area for calculations related to excavation to the bottom.



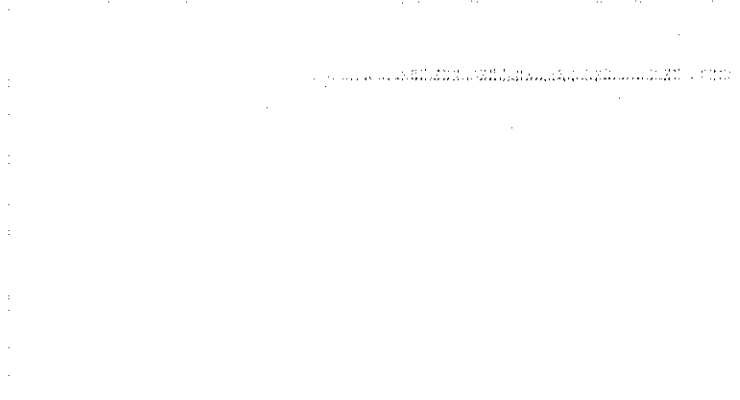


5.5.6 Pantalla tipo 6: Estación principal con nivel freático en superficie y una línea de codales

003709

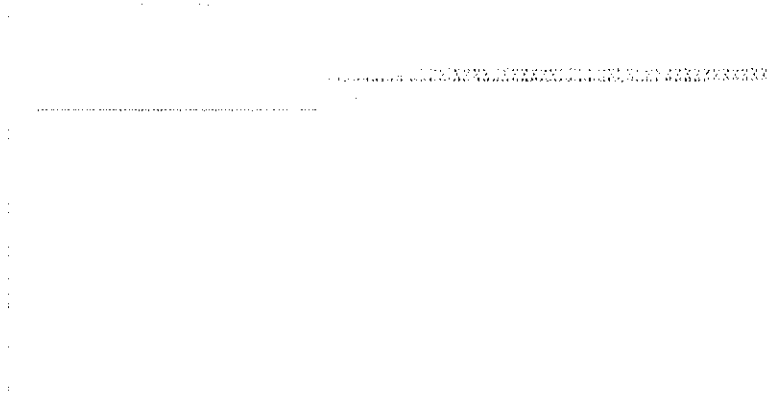
La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

Definición de la pantalla:

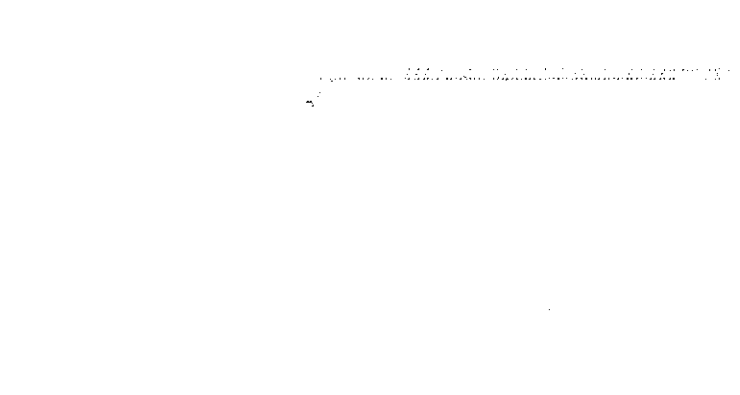


Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:

Excavación hasta nivel de
Cubierta:



Ejecución losa de cubierta:





003710

Excavación hasta nivel de
Vestíbulo:

Empty rectangular box for calculations related to excavation up to vestibule level.

Ejecución de losa de
Vestíbulo:

Empty rectangular box for calculations related to slab execution.

Excavación hasta nivel de
codales:

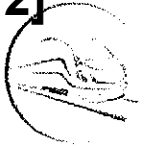
Empty rectangular box for calculations related to excavation up to codales level.

Ejecución de codales:

Empty rectangular box for calculations related to codales execution.

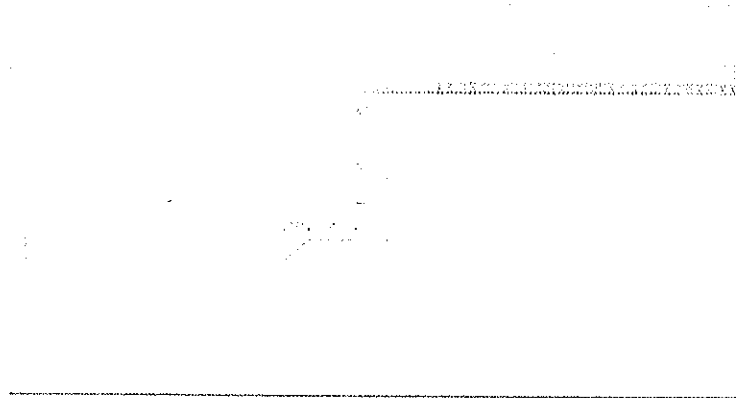


[Handwritten signature]

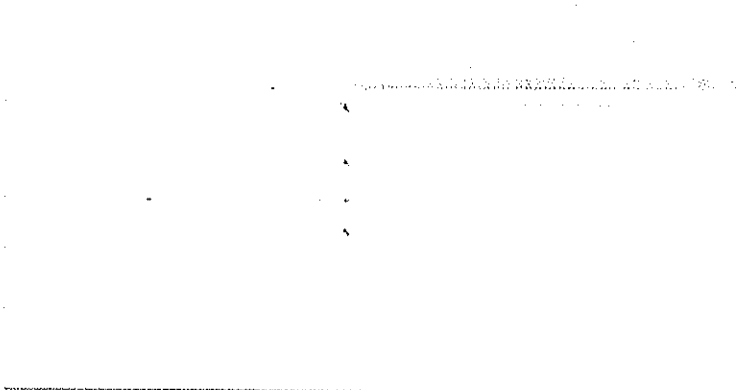


003711

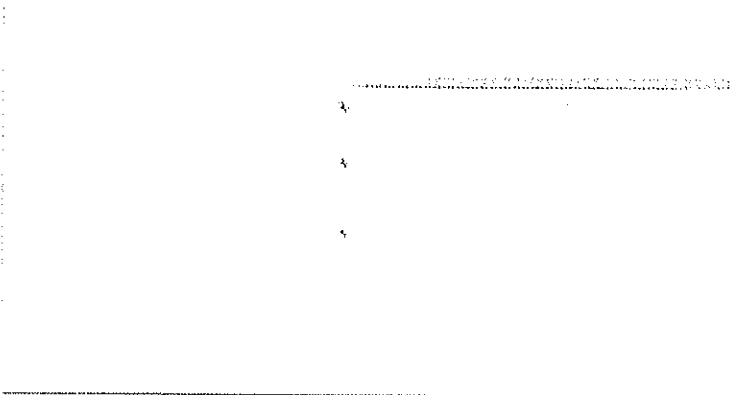
Excavación hasta fondo de excavación:



Ejecución de losa de fondo:



Eliminación de codales:



5.5.7 Pantalla tipo 7: Pasillos con profundidad de excavación hasta 9 m sin nivel freático

La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

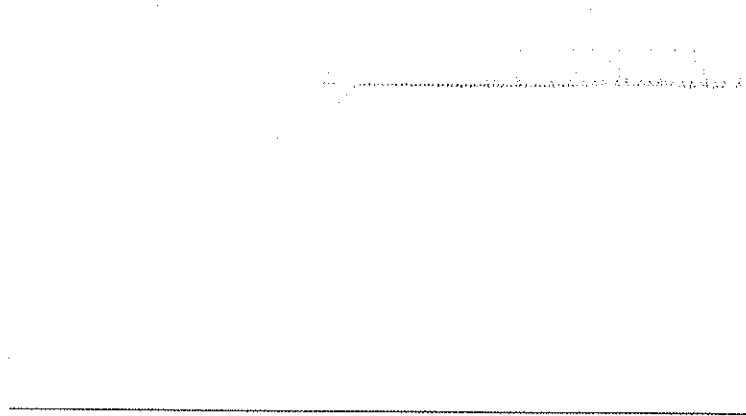


Handwritten signature and initials.



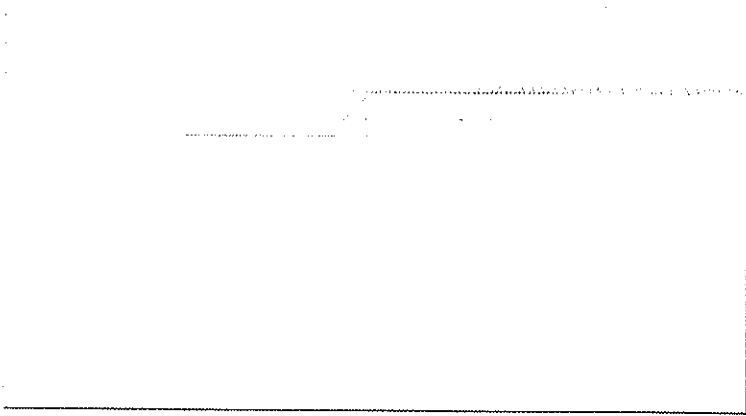
003712

Definición de la pantalla:

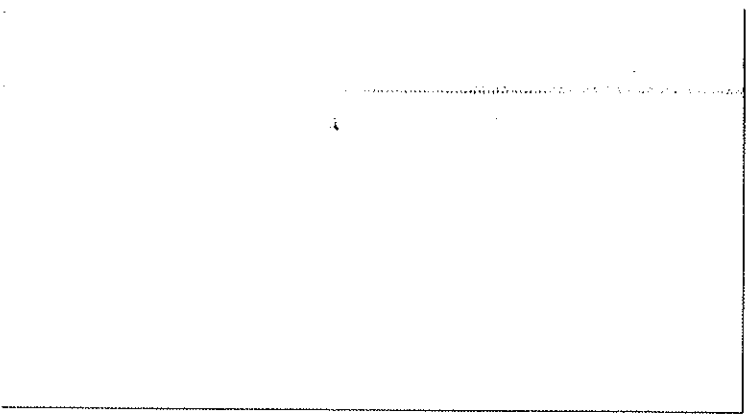


Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:

Excavación hasta nivel de
Cubierta:



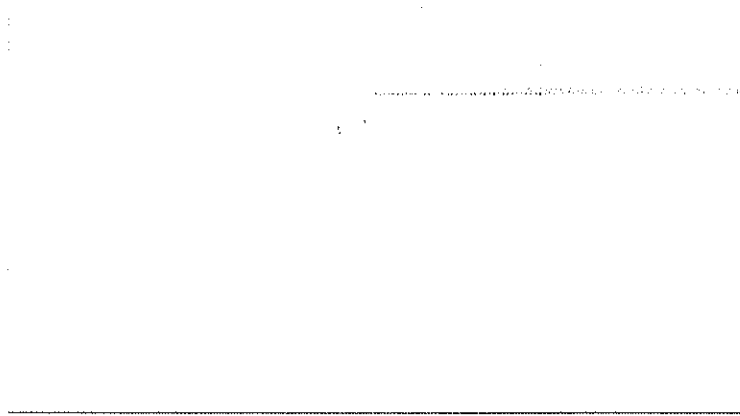
Ejecución losa de cubierta:





003713

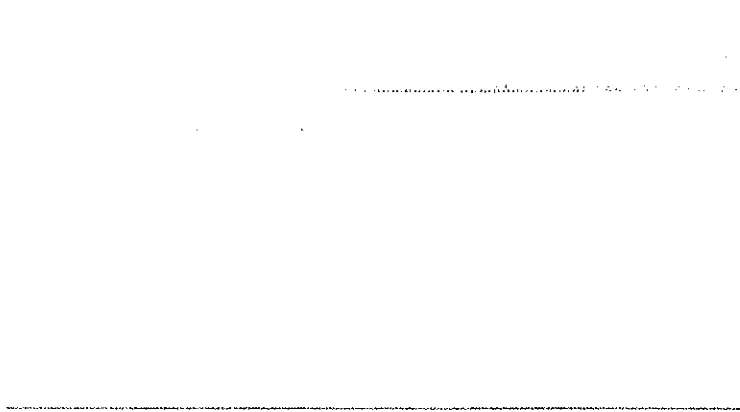
Excavación hasta fondo de
excavación:



5.5.8 Pantalla tipo 8: Pasillos con profundidad de excavación hasta 9 m con nivel freático

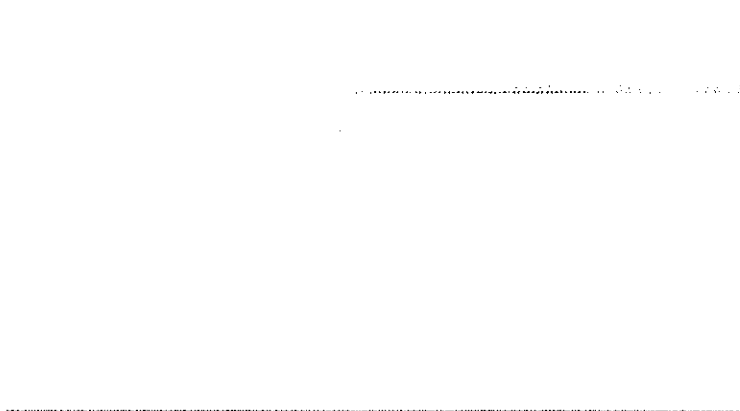
La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

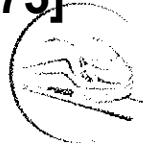
Definición de la pantalla:



Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:

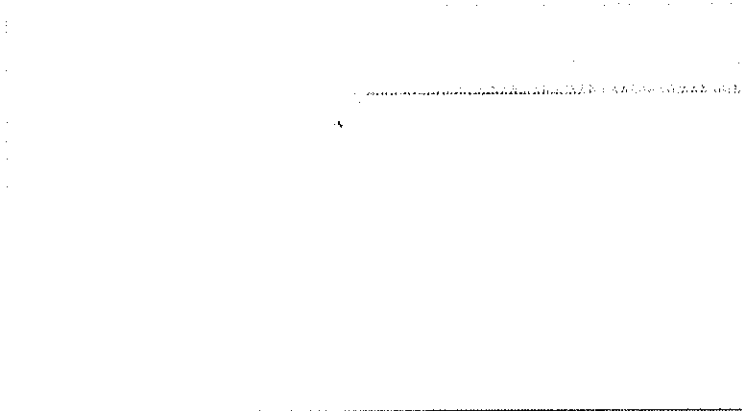
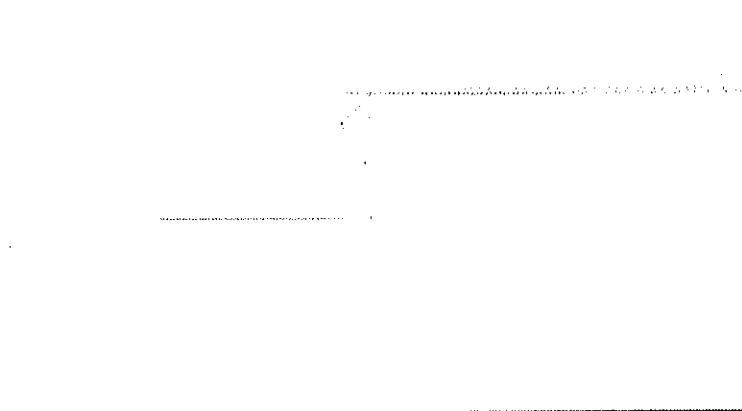
Excavación hasta nivel de
Cubierta:





003714

Ejecución losa de cubierta:

Excavación hasta fondo de
excavación:

5.6 ANÁLISIS Y COMBINACIONES DE ACCIONES

En el caso concreto del estudio de pantallas a corto plazo sin sismo, las combinaciones para el cálculo del desplazamiento máximo y el armado de las secciones son:

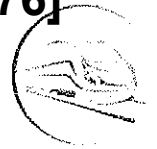
- ELS. Desplazamiento Máximo: 1.0 CM + 1.0 CV + 1.0 CE
- ELU. Armado de Secciones: 1.4 CM + 1.7 CV + 1.7 CE

CM: Cargas Muertas y Peso Propio

CV: Cargas Vivas, Sobrecargas

CE: Cargas de Empuje de Tierras y Agua.





5.7 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

003715

Se ha procedido a modelizar todas las tipologías diferentes de pantallas con el software técnico GEO5, en la versión 16, especialista en modelado y solución de problemas geotécnicos.

El módulo de diseño y verificación de muros pantalla utiliza el método de análisis no lineal elastoplástico, es decir la magnitud de la presión actuando sobre la estructura depende de la deformación. El programa evalúa la estructura ingresada utilizando el método de presiones dependiente. La carga aplicada a la estructura se deriva desde su deformación, la cual permite un modelo realista de su comportamiento.

El análisis se realiza mediante variantes de deformación del método de elementos finitos. Desplazamientos, fuerzas internas y el módulo de reacción del subsuelo, son evaluados en los nodos individuales. Se asume el siguiente procedimiento para dividir la estructura en elementos finitos:

- Primero: el nodo es insertado en todos los puntos topológicos de la estructura (puntos de inicio y puntos de fin, puntos de locación de anclaje, puntos de suelto removido, puntos de parámetros de la sección transversal).
- Basada en la subdivisión seleccionada el programa calcula el resto de los nodos de tal forma que todos los elementos alcanzan aproximadamente el mismo tamaño.

El uso de los métodos de presiones dependientes requiere la determinación de los módulos de reacción del subsuelo, los cuales pueden ser lineales o no lineales. A cada elemento se le asigna un valor de reacción del módulo del subsuelo, es decir, se considera como un resorte del método Winkler del suelo elástico.

Cuando se introducen soportes, son ubicados dentro de la estructura deformada, por lo que cada soporte representa un desplazamiento forzado a la estructura.

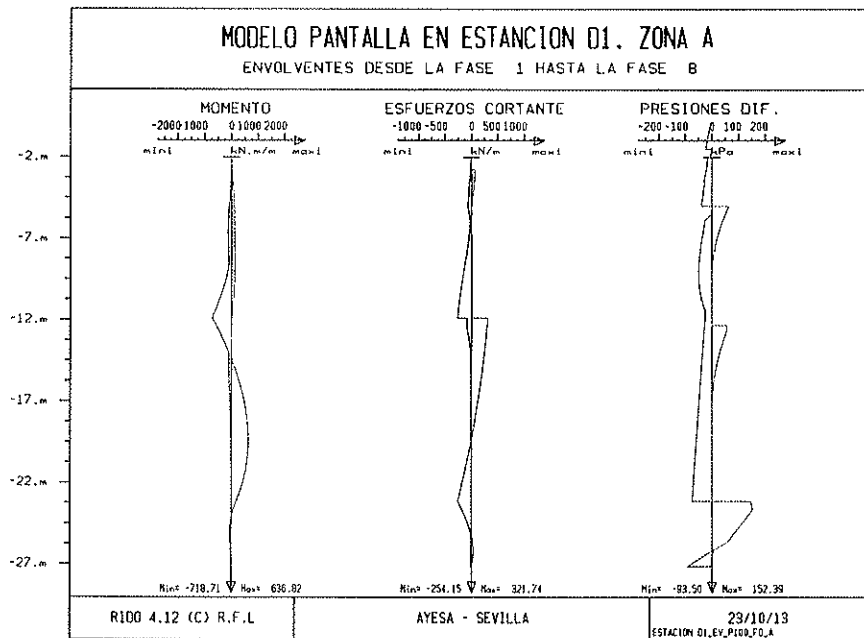




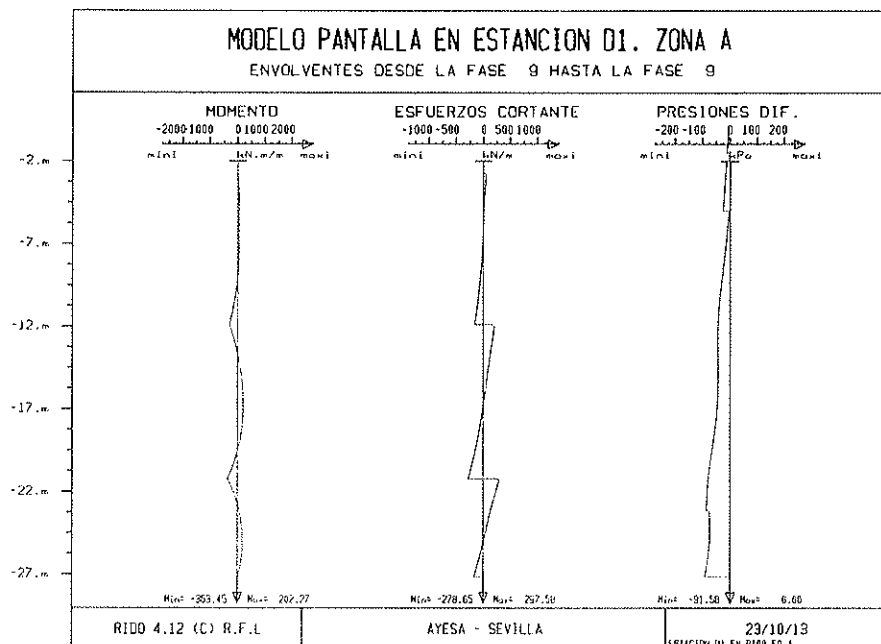
5.8 PANTALLA TIPO 1. ESTACIÓN PRINCIPAL SIN NIVEL FREÁTICO CON DINTEL TIPO LOSA

5.8.1 Determinación de solicitaciones

Se presentan a continuación las envolventes de esfuerzos característicos obtenidos del cálculo para cada una de las secciones. Se presentan las envolventes a corto plazo (fases constructivas) y a largo plazo con y sin sismo.



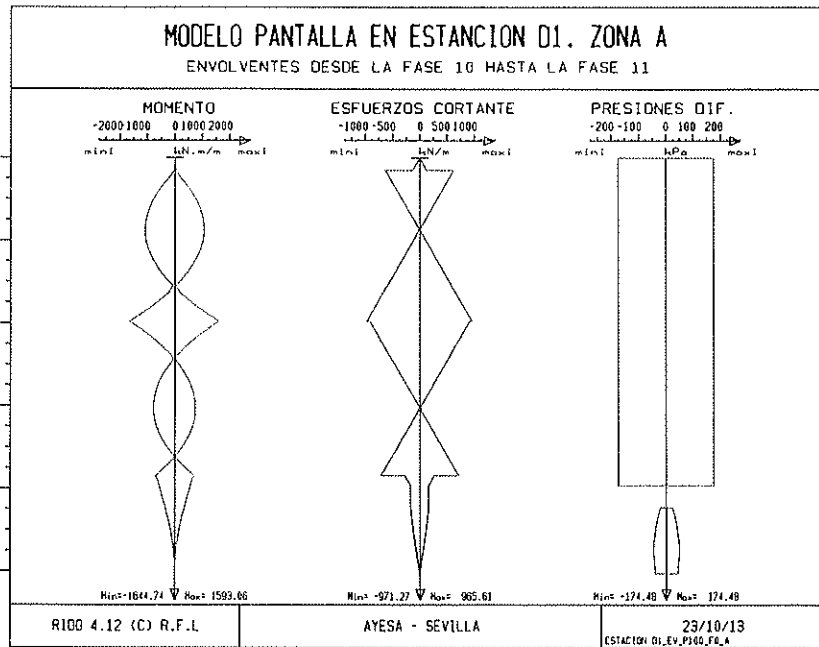
Envolventes PANTALLA CUT&COVER (8.5+11m libres). Corto plazo





Envoltentes PANTALLA CUT&COVER (8.5+11m libres). Largo plazo

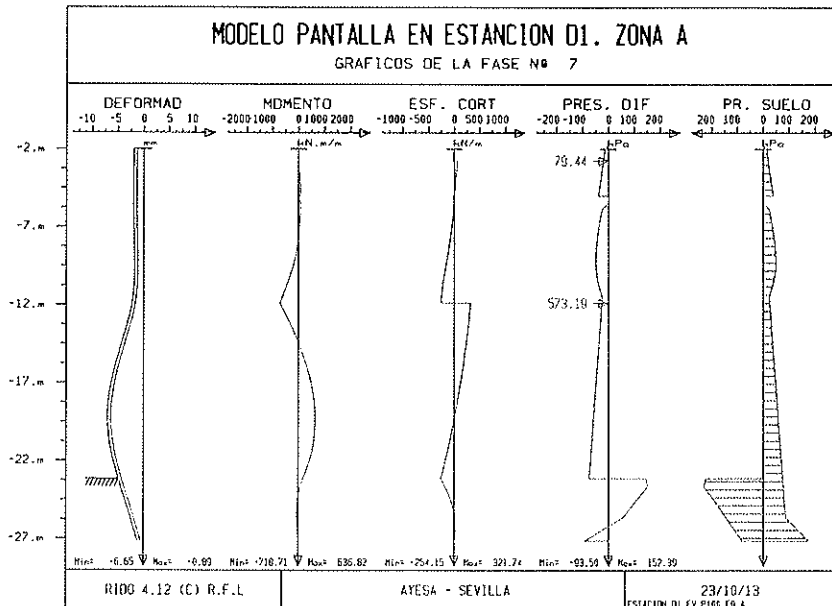
003717



Envoltentes PANTALLA CUT&COVER (8.5+11m libres). Largo plazo sismo.

5.8.2 Dimensionamiento y/o verificación

Se presenta a continuación la deformada pésima de la sección de cálculo:



Por aplicación de las combinaciones adoptadas para el estudio y que se recogen en el apartado de dimensionamiento estructural del presente apartado, se obtienen los esfuerzos de diseño que proporcionan el armado de la pantalla.

Para la verificación de la sección frente a ELS de fisuración, se adopta una abertura máxima de fisura de $w_{max} \approx 0,40$ mm en secciones sin contacto con el terreno, y de $w_{max} = 0,33$ mm en secciones en contacto permanente con el mismo.





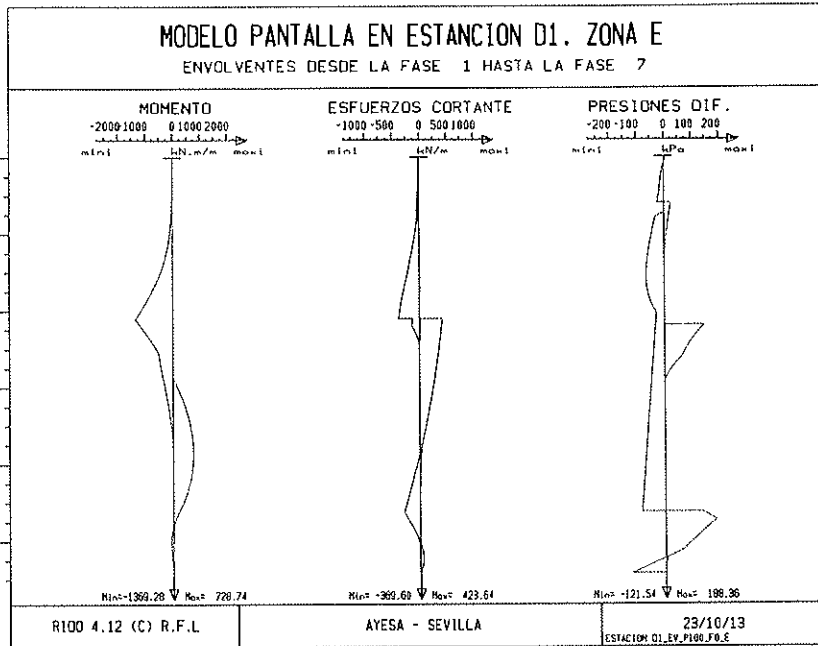
La relación de armados en la pantalla se resume en la siguiente tabla, indicándose la cuantía 003718 de acero obtenida.

ARMADO		CUANTÍA TOTAL
ARMADURA FLEXIÓN INTRADÓS		170 kg/m3
BASE	7 Ø 1" pml	
REFUERZO	7 Ø 1" pml	
ARMADURA FLEXIÓN TRASDÓS		
BASE	7 Ø 1" pml	
REFUERZO	7 Ø 5/8" pml	
	7 Ø 3/4" pml	
	7 Ø 1 1/4" pml	
ARMADURA CORTANTE		
BASE	2c Ø 3/8" @ 200 pml	
REFUERZO	2c Ø 1/2" @ 200 pml	

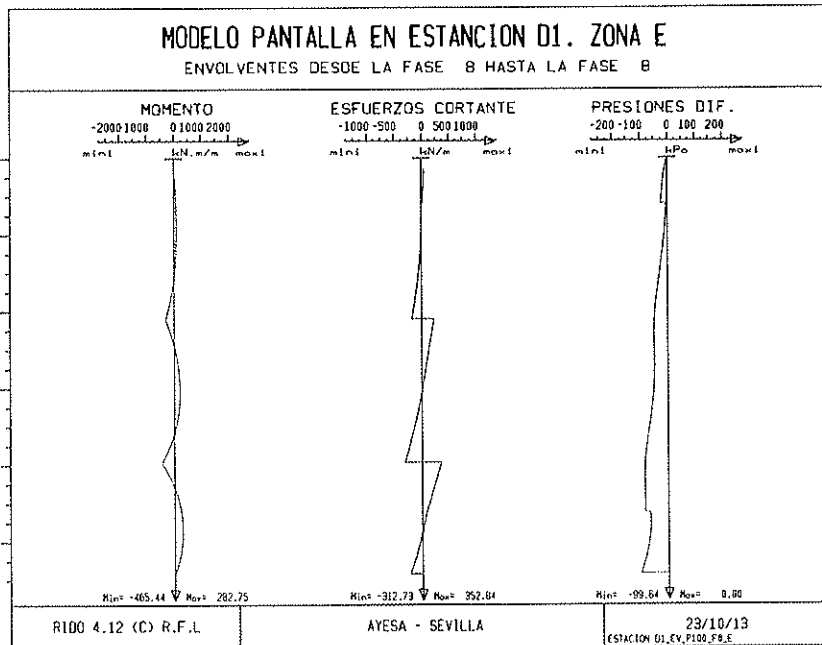
5.9 PANTALLA TIPO 2. ESTACIÓN PRINCIPAL SIN NIVEL FREÁTICO CON DINTEL DE VIGAS PREFABRICADAS

5.9.1 Determinación de solicitaciones

Se presentan a continuación las envolventes de esfuerzos característicos obtenidos del cálculo para cada una de las secciones. Se presentan las envolventes a corto plazo (fases constructivas) y a largo plazo con y sin sismo.



Envoientes PANTALLA VOLADIZO (8.5+12m libres). Corto plazo



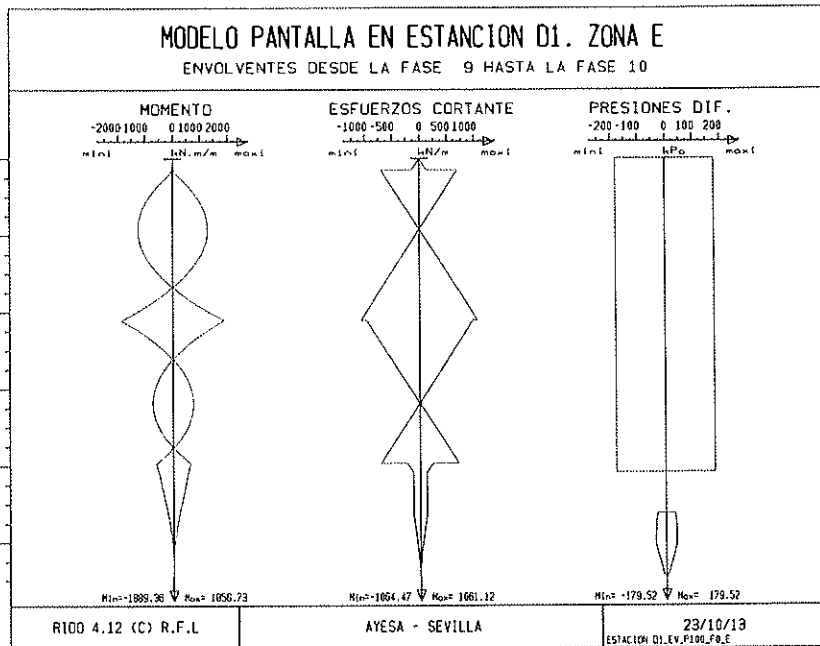
Envolventes PANTALLA VOLADIZO (8.5+12m libres). Largo plazo



7
A
C



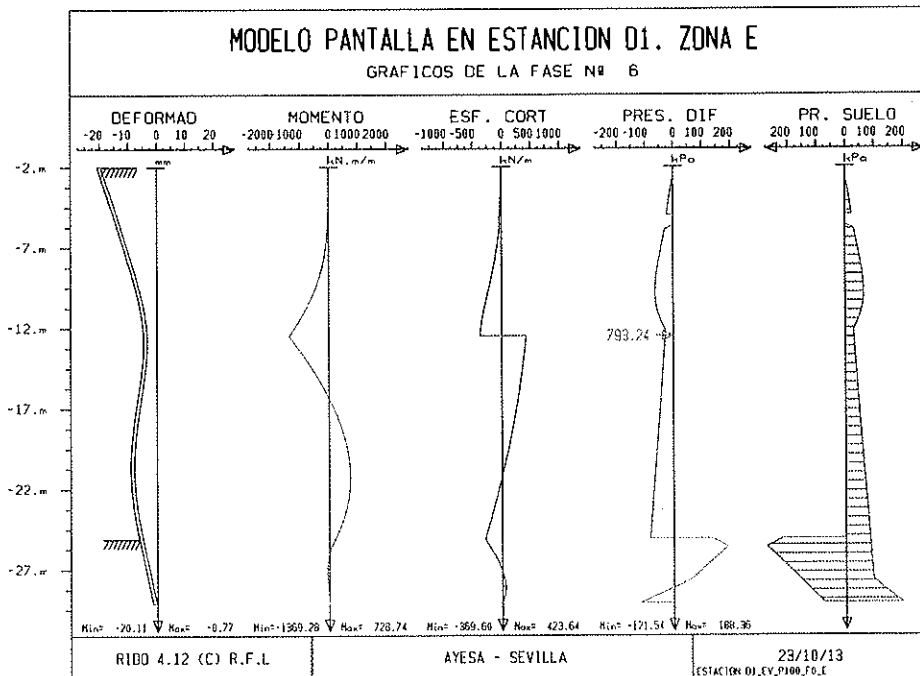
003720



Envolventes PANTALLA VOLADIZO (8.5+12m libres). Largo plazo sísmo.

5.9.2 Dimensionamiento y/o verificación

Se presenta a continuación la deformada pésima de la sección de cálculo



Por aplicación de las combinaciones adoptadas para el estudio y que se recogen en el apartado de dimensionamiento estructural del presente apartado, se obtienen los esfuerzos de diseño que proporcionan el armado de la pantalla.



622
182



Para la verificación de la sección frente a ELS de fisuración, se adopta una abertura máxima de fisura de $w_{max} = 0,40$ mm en secciones sin contacto con el terreno, y de $w_{max} = 0,33$ mm en secciones en contacto permanente con el mismo.

La relación de armados en la pantalla se resume en la siguiente tabla, indicándose la cuantía de acero obtenida.

ARMADO		CUANTÍA TOTAL
ARMADURA FLEXIÓN INTRADÓS		180 kg/m ³
BASE	7 Ø 1" pml	
REFUERZO	7 Ø 3/4" pml	
	7 Ø 1 1/4 pml	
ARMADURA FLEXIÓN TRASDÓS		
BASE	7 Ø 1" pml	
	7 Ø 1 1/4" pml	
REFUERZO	7 Ø 3/4" pml	
	7 Ø 1 1/4" pml	
ARMADURA CORTANTE		
BASE	2c Ø 3/8" @ 200 pml	
REFUERZO	2c Ø 1/2" @ 200 pml	
	3c Ø 1/2" @ 200 pml	

5.10 PANTALLA TIPO 3. ESTACIÓN PRINCIPAL CON NIVEL FREÁTICO INTERMEDIO.

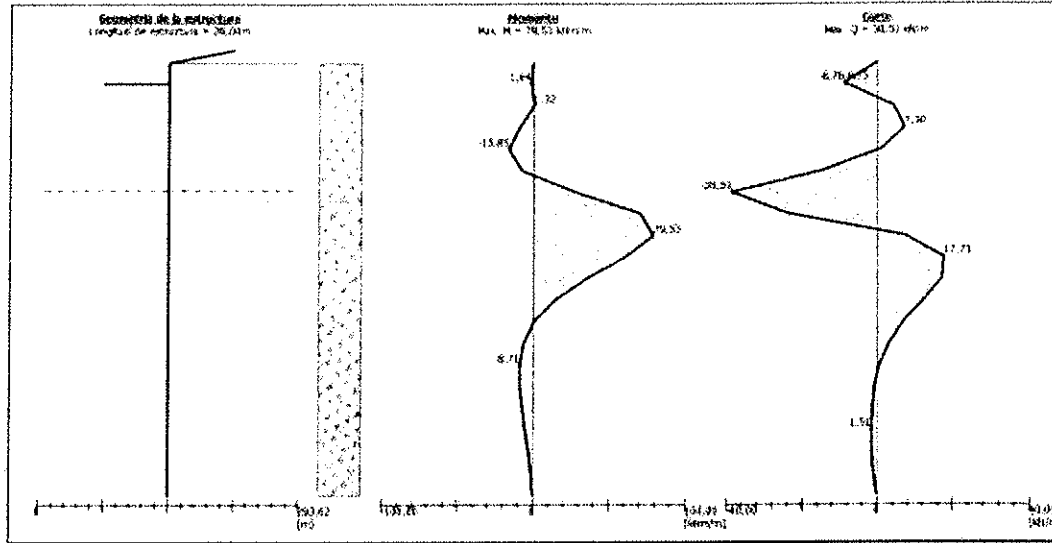
5.10.1 Determinación de las solicitudes



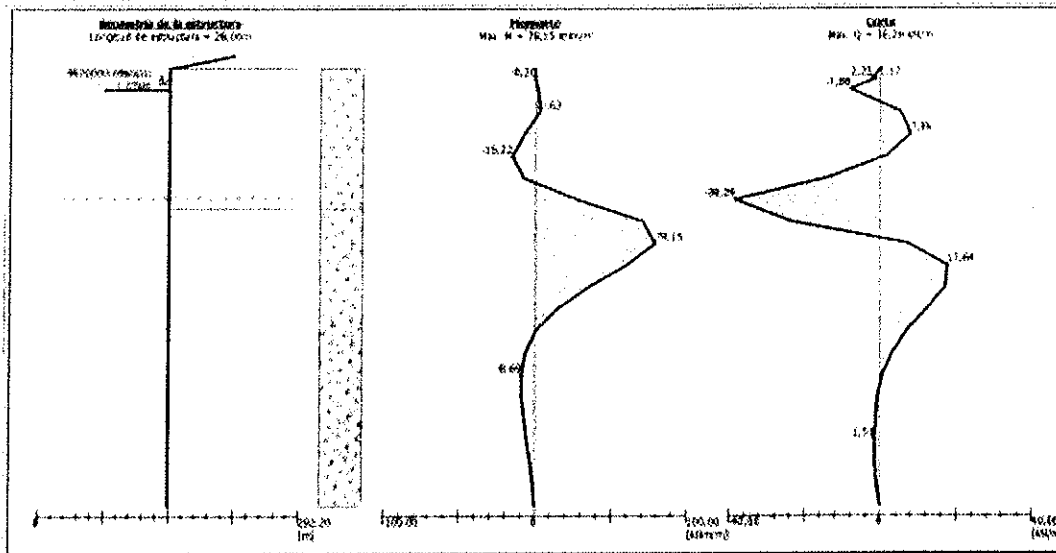


A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

003722

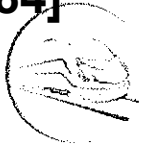


Esfuerzos en etapa 1

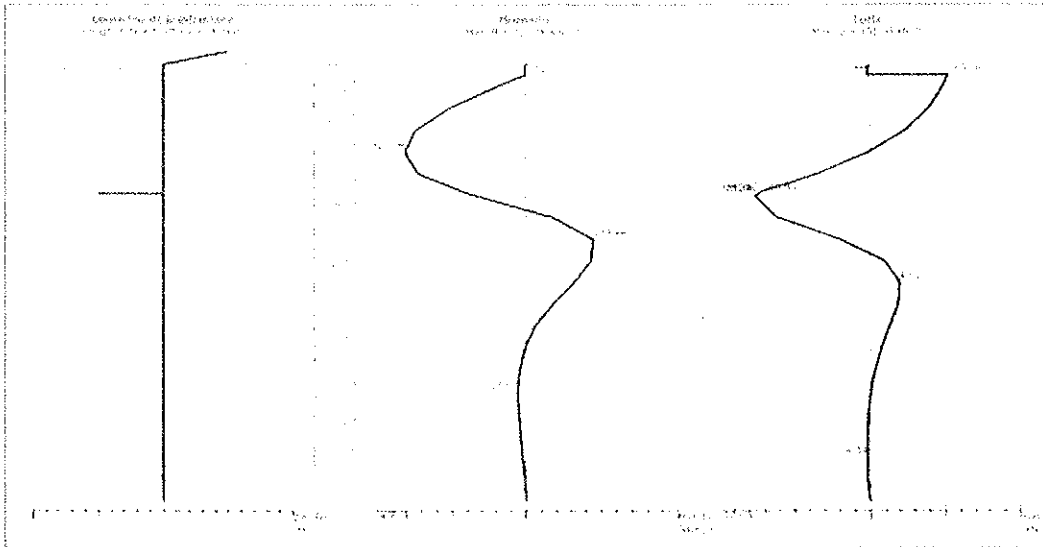


Esfuerzos en etapa 2

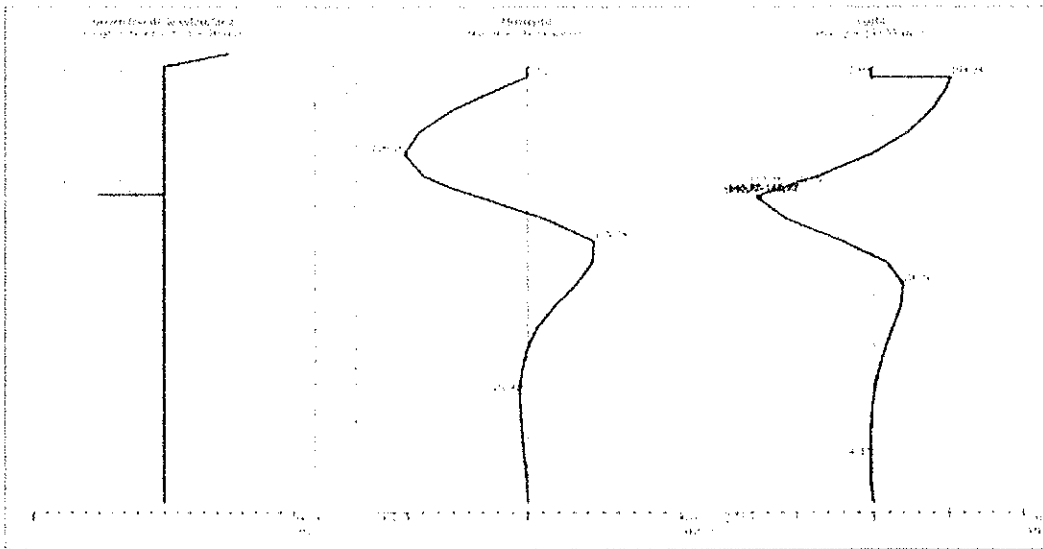




003723



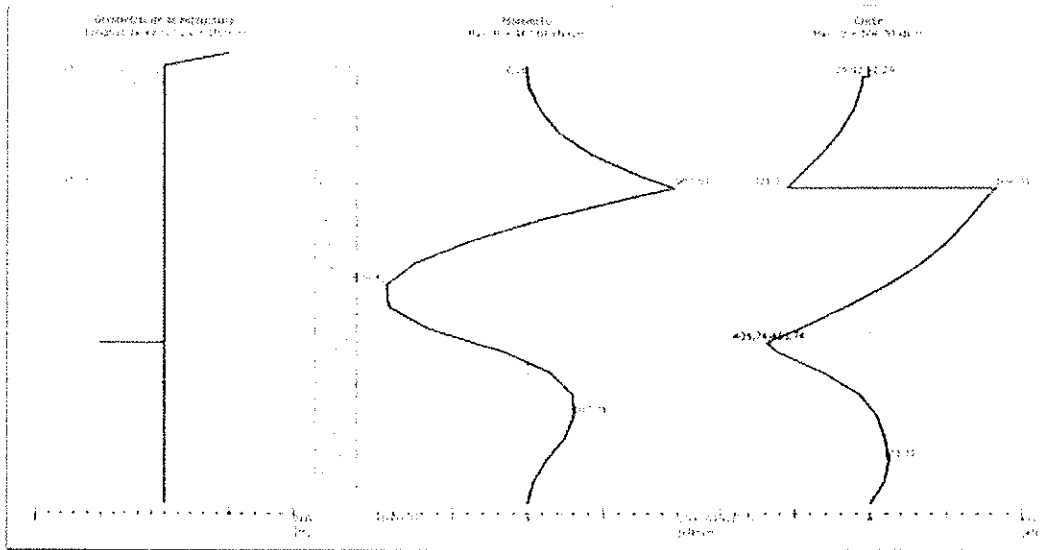
Esfuerzos en etapa 3



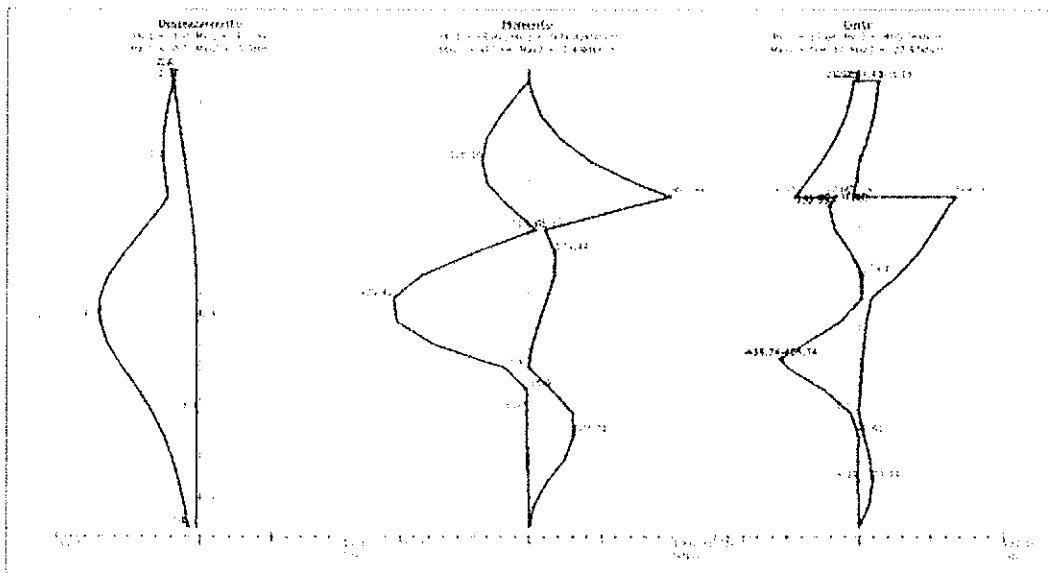
Esfuerzos en etapa 4



Handwritten signature or mark.



Esfuerzos en etapa 5



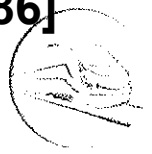
Envolvente de esfuerzos



Handwritten signature

[4086]

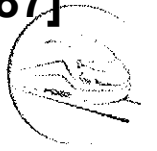
A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

CONSORCIO
 NUEVO METRO DE LIMA


5.10.2 Dimensionamiento y/o verificación

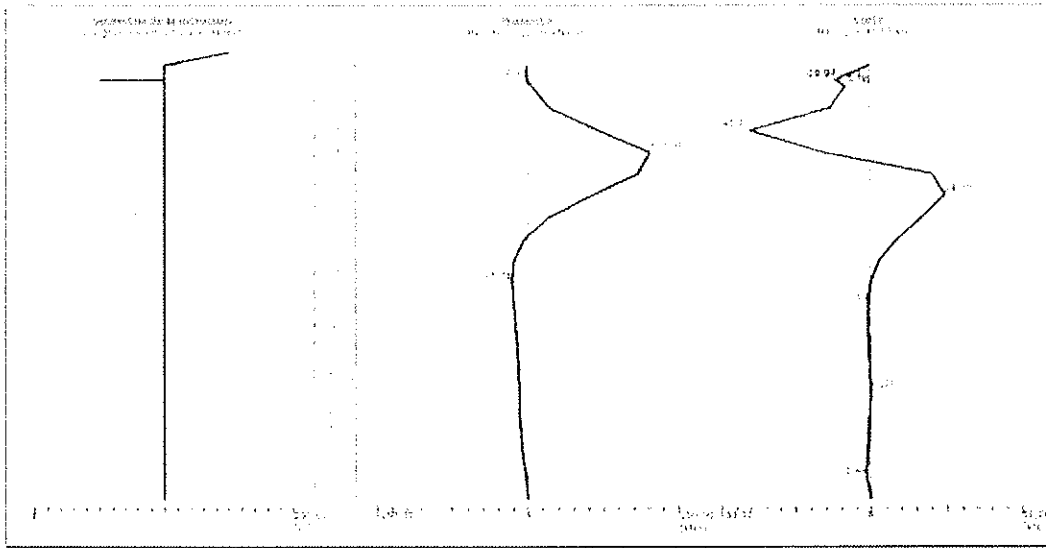
003725

ESTACION	ESPEJOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg					
ESTACION 2.2	100 cm	28 m	136,36 kg/m3	28	3818,057					
DATOS										
L=	28 m	fyk	420 Mpa	solapes	1,1 fck	30				
e=	100 cm	Y	1,15 -	Y cargas	1,7 Y	1,5				
r=	10,1 cm	fyd	365,22							
d=	89,9 cm									
		cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor.	4	mermas	10			
		area geom.	24,00	area geom.	10,00					
ARMADO VERTICAL INTRADÓS										
	tipo	area		peso	cuantia					
Armado base intradós	Ø25/20 - 24,50	24,5		538,51	21,16					
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area	validez longitud	peso	cuantia		
Momento 1	326	554,20	17,18	0,00	---	0 0,00	8	0,00	0,00	
Momento 2	939	1596,30	51,29	26,79	Ø20/10 - 31,40	31,4 -4,61	8	197,19	7,04	
						TOTAL CARA		28,20		
ARMADO VERTICAL TRASDÓS										
	tipo	area		peso	cuantia					
Armado base intradós	Ø25/20 - 24,50	24,5		538,51	21,16					
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area	validez longitud	peso	cuantia		
Momento 1	307	521,90	16,16	0,00	---	0 0,00	12	0,00	0,00	
Momento 2	987	1677,90	54,07	29,57	Ø20/10 - 31,40	31,4 -1,83	8	197,19	7,04	
						TOTAL CARA		28,20		
ARMADO HORIZONTAL										
	cuantía geom	Anec	tipo	area	validez	peso	cuantia			
contribucion hormigon	266,51	10,00	Ø16/20 - 10,05	10,05	-0,05	25,18	25,18			
χ	1,47									
e	0,00273	cm2/m								
	Cortante	Ref nec.	tipo	area	num cercos	area	validez longitud	peso	cuantia	
Cortante 1	328	9,85	cØ10/20 - 7,80	7,8	3	23,4	-13,55	2,5	59,61	2,13
Cortante 2	504	19,98	cØ10/20 - 7,80	7,8	3	23,4	-3,42	2,5	59,61	2,13
Cortante 3	403	14,17	cØ10/20 - 7,80	7,8	2	15,6	-1,43	4	75,83	2,71
						TOTAL HORIZONTAL		32,15		
OTROS ARMADOS										
	rigidizadores		porcentaje	15 %				13,28		
	junta lateral		porcentaje	25 %				22,14		
TOTAL CUANTIA								136,36		

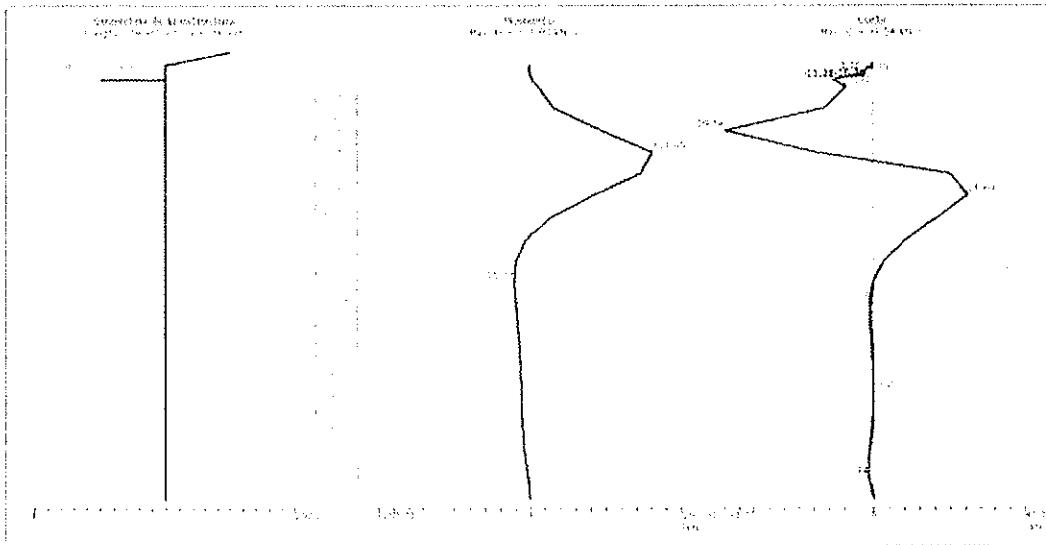


5.11 PANTALLA TIPO 4. ESTACIÓN PRINCIPAL CON NIVEL FREÁTICO INTERMEDIO Y VARIAS PLANTAS INTERMEDIAS.

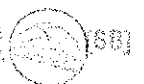
5.11.1 Determinación de las solicitaciones



Esfuerzos en etapa 1

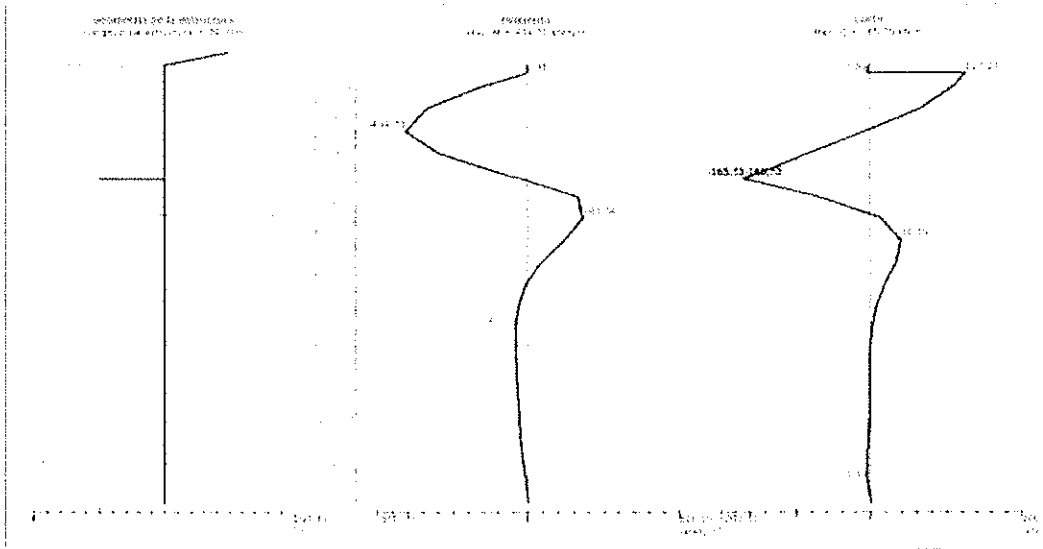


Esfuerzos en etapa 2

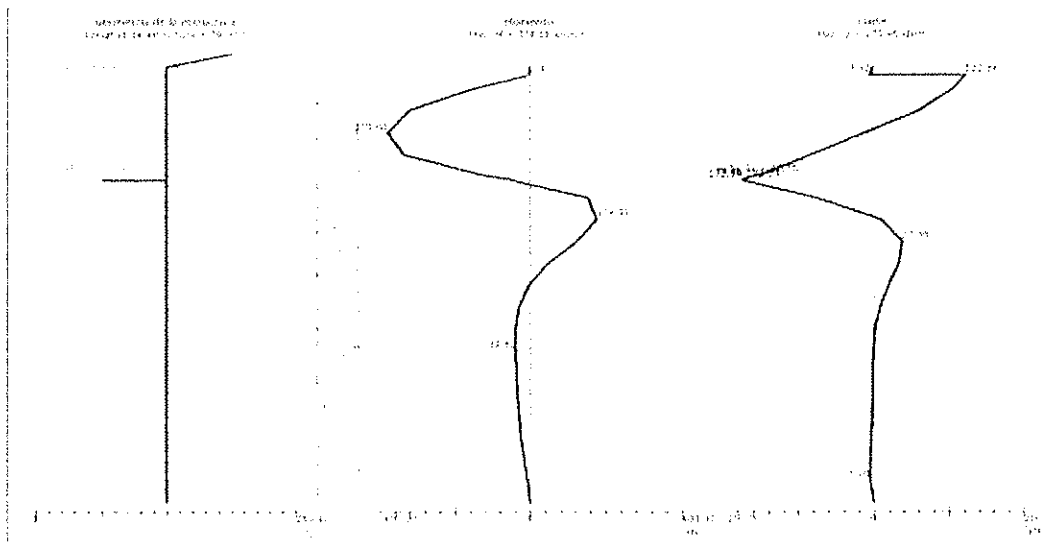




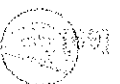
003727



Esfuerzos en etapa 3



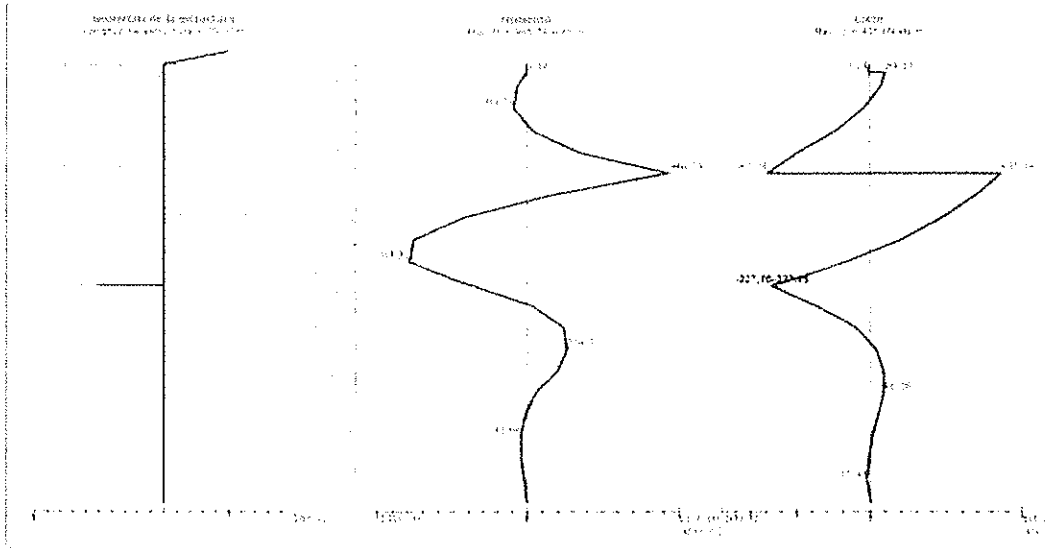
Esfuerzos en etapa 4



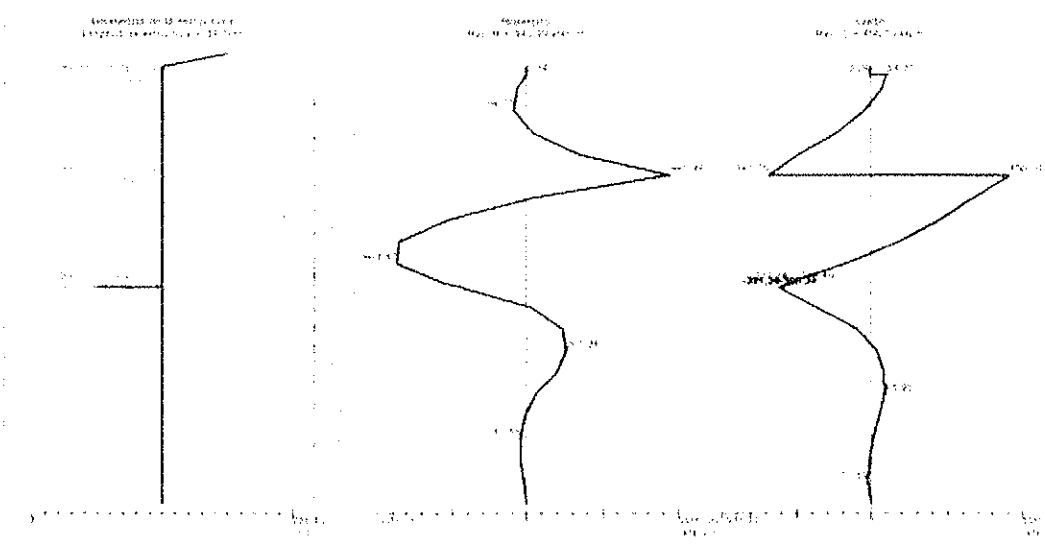
Handwritten signature



003729

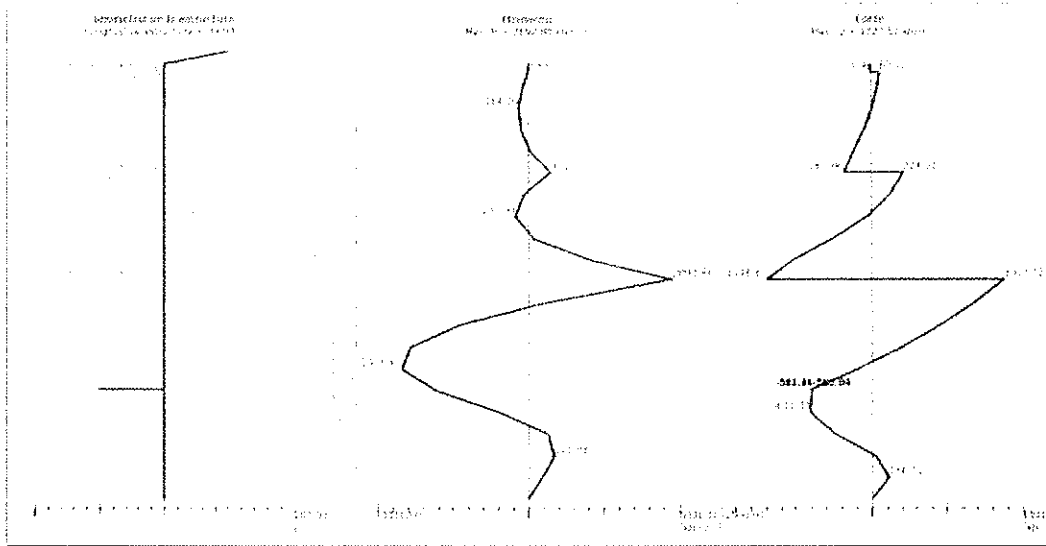
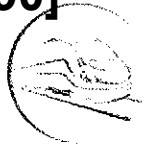


Esfuerzos en etapa 5

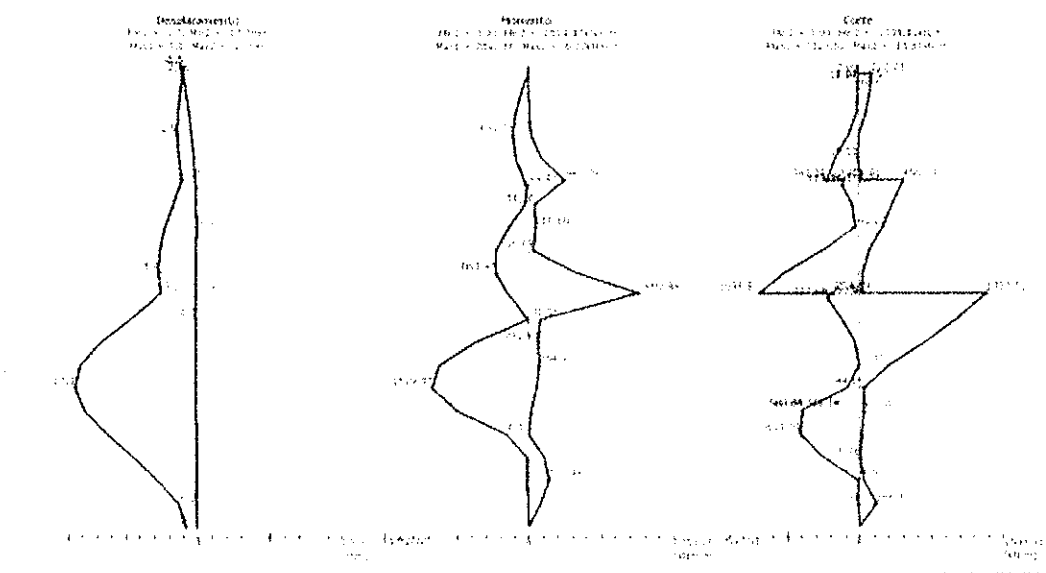


Esfuerzos en etapa 6





Esfuerzos en etapa 7



Envolvente de esfuerzos



Handwritten signature or mark

[4091]

A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

CONSORCIO
 NUEVO METRO DE LIMA


5.11.2 Dimensionamiento y/o verificación.

003730

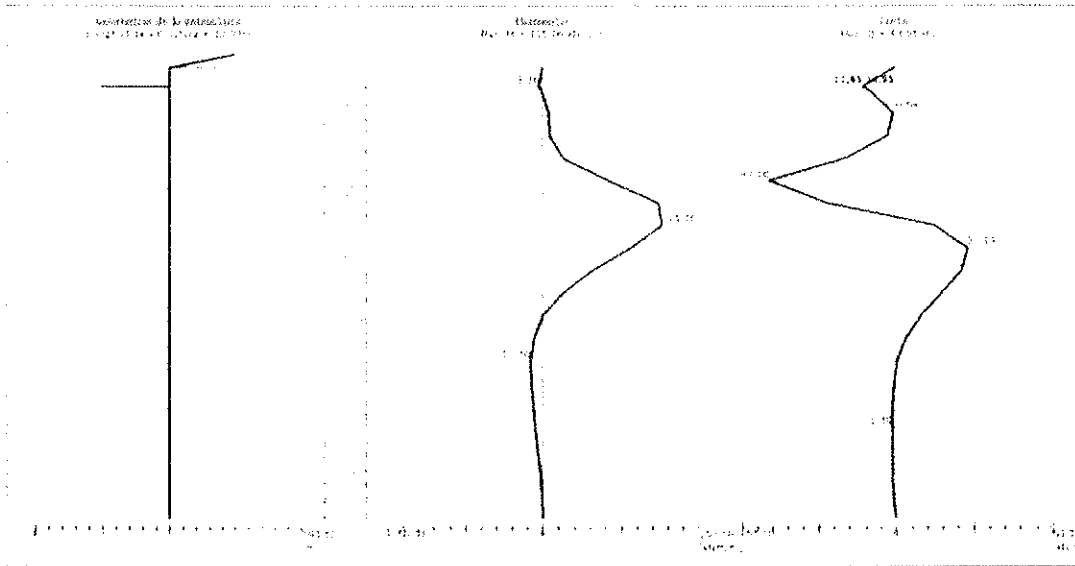
ESTACION	ESPESOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg
ESTACION 2.6	120 cm	39 m	225,85 kg/m3	46,8	10569,62
DATOS					
L=	39 m	fyk	420 Mpa	solapes	1,1 fck 30
e=	120 cm	Y	1,15	Y cargas	1,7 Y 1,5
r=	10,1 cm	fyd	365,22		
d=	109,9 cm				
		cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor.	4 mermas 10
		area geom.	28,80	area geom.	10,00
ARMADO VERTICAL INTRADÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø25/10 - 49,00	49		1500,14 35,26
	Momento	Md	Anec	Ref nec.	tipo area validez longitud peso cuantia
Momento 1	863	1467,10	37,73	0,00	---- 0 0,00 8 0,00 0,00
Momento 2	2519	4282,30	118,32	69,32	Ø32/10 - 80,40 80,4 -11,08 8 504,91 10,79
					TOTAL CARA 46,05
ARMADO VERTICAL TRASDÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø25/10 - 49,00	49		1500,14 35,26
	Momento	Md	Anec	Ref nec.	tipo area validez longitud peso cuantia
Momento 1	946	1608,20	41,50	0,00	---- 0 0,00 8 0,00 0,00
Momento 2	2892	4916,40	138,40	89,40	Ø32/10 - 80,40 80,4 -1,87 8 504,91 10,79
					TOTAL CARA 46,05
ARMADO HORIZONTAL					
		cuantía geom	Anec	tipo	area validez peso cuantia
			10,00	Ø20/20 - 15,70	15,7 -5,70 44,27 36,89
contribucion hormigon		372,14			
x _i	1,43				
g	0,00446	cm2/m			
	Cortante	Ref nec.	tipo	area	num cercos area validez longitud peso cuantia
Cortante 1	456	11,16	cØ10/20 - 7,80	7,8	3 23,4 -12,24 5 137,58 2,94
Cortante 2	1327	52,15	cØ12/15 - 15,06	15,06	4 60,24 -8,09 6 389,56 8,32
Cortante 3	588	17,37	cØ10/20 - 7,80	7,8	4 31,2 -13,83 3 100,88 2,16
Cortante 4	611	18,45	cØ10/20 - 7,80	7,8	4 31,2 -12,75 4 134,51 2,87
Cortante 5	168	0,00	cØ10/20 - 7,80	7,8	2 15,6 -15,60 3 64,22 1,37
					TOTAL HORIZONTAL 54,56
OTROS ARMADOS					
	rigidizadores			porcentaje	15 % 22,00
	junta lateral			porcentaje	25 % 36,66
TOTAL CUANTIA					225,85



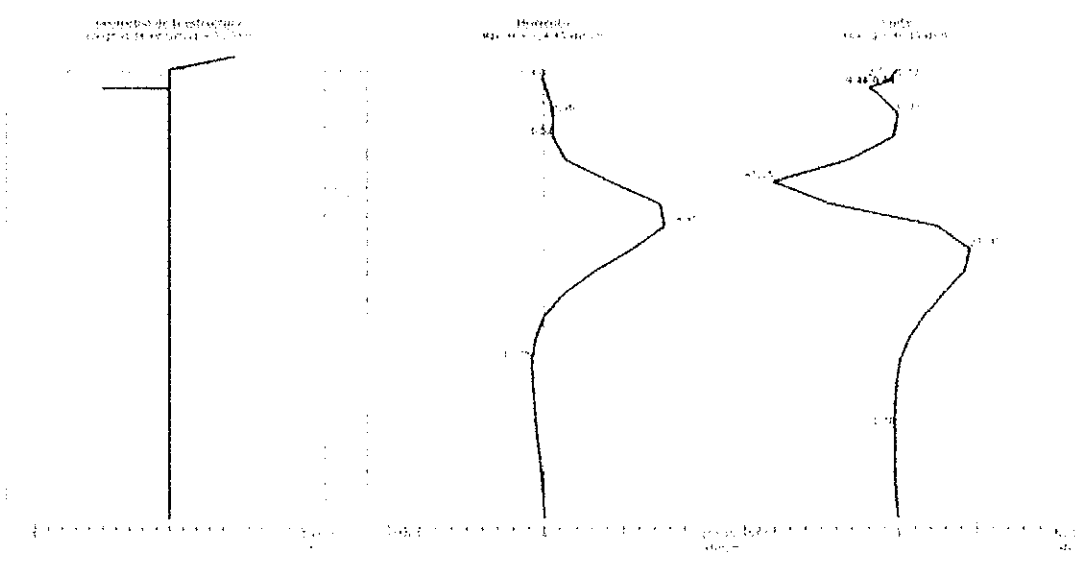
5.12 PANTALLA TIPO 5. ESTACIÓN PRINCIPAL CON NIVEL FREÁTICO EN SUPERFICIE.

003731

5.12.1 Determinación de las solicitaciones



Esfuerzos en etapa 1

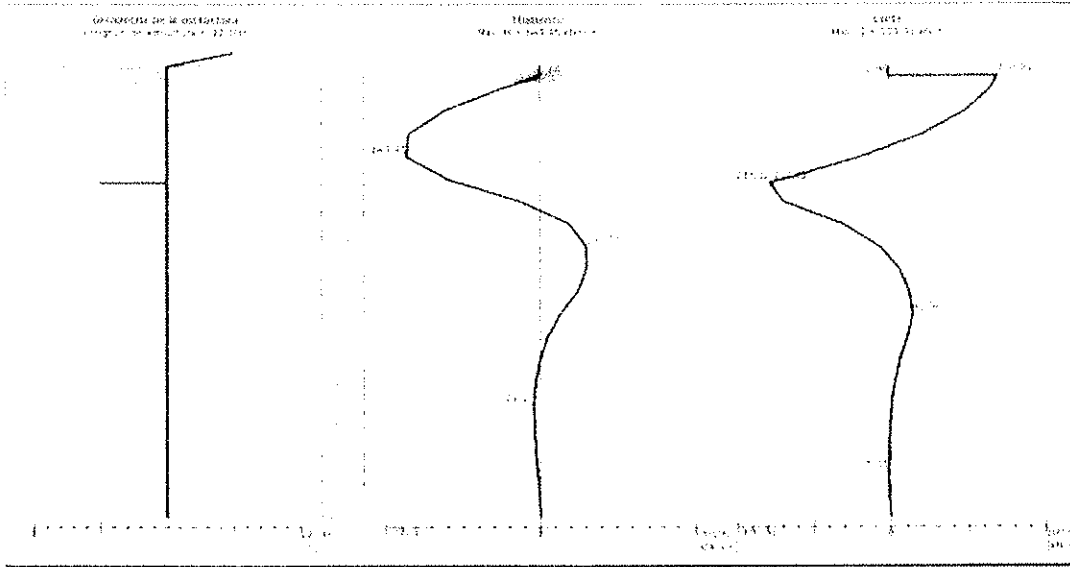


Esfuerzos en etapa 2

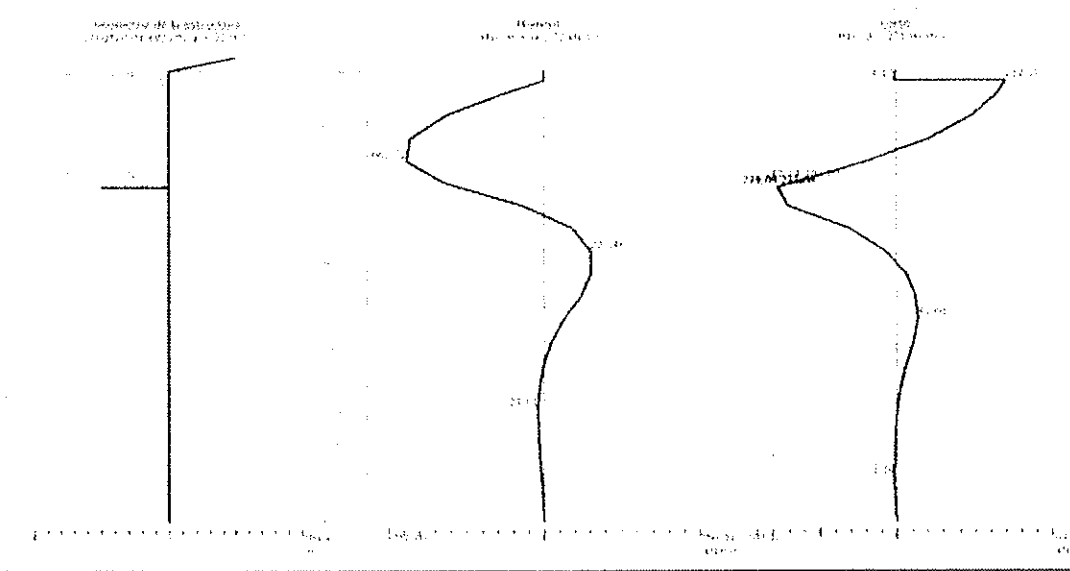




003732



Esfuerzos en etapa 3



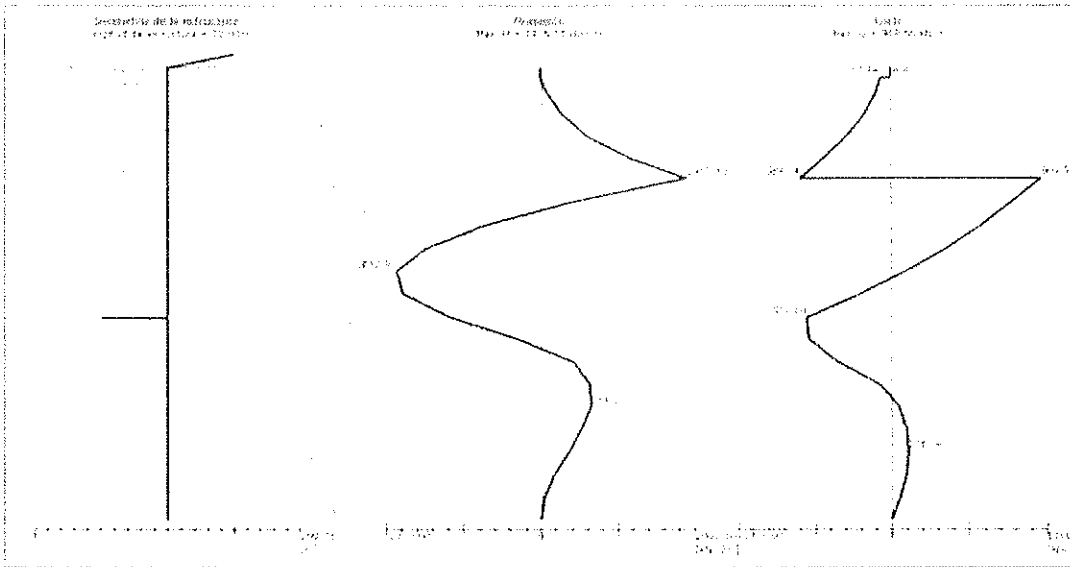
Esfuerzos en etapa 4



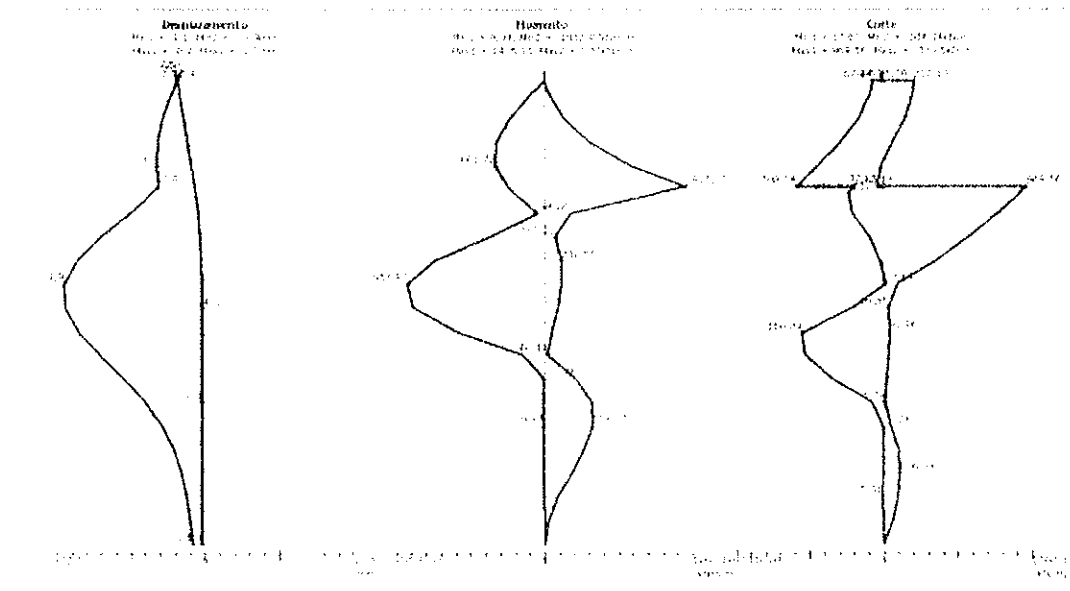
Handwritten signature and initials in the bottom right corner.



003733



Esfuerzos en etapa 5



Envolvente de esfuerzos



[4095]

A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

CONSORCIO
 NUEVO METRO DE LIMA


003734

5.12.2 Dimensionamiento y/o verificación.

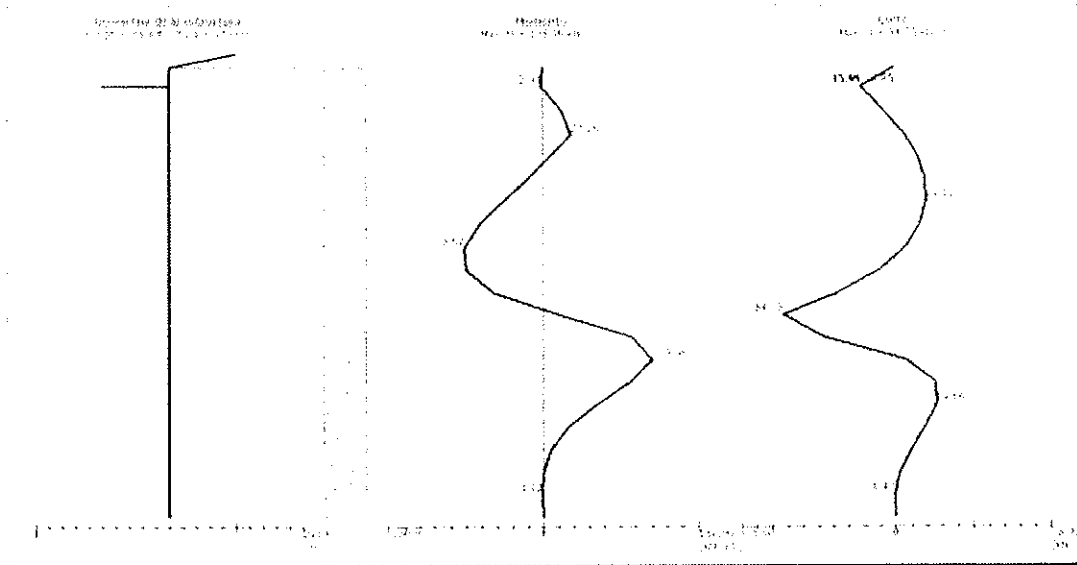
ESTACION	ESPEJOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg
ESTACION 1.1	120 cm	32 m	187,79 kg/m3	38,4	7211,215
DATOS					
L=	32 m		f _{yk} 420 Mpa	solapes 1,1	f _{ck} 30
e=	120 cm		Y 1,15	Y cargas 1,7	Y 1,5
r=	10,1 cm		f _{yd} 365,22		
d=	109,9 cm				
		cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor.	4
		area geom.	28,80	area geom.	10,00
ARMADO VERTICAL INTRADÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø25/10 - 49,00	49		1230,88 35,26
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia
Momento 1	661 1123,70	28,68	0,00	----	0 0,00 8 0,00 0,00
Momento 2	1852 3148,40	84,35	35,35	Ø25/10 - 49,00	49 -13,65 10 384,65 10,02
					TOTAL CARA 45,28
ARMADO VERTICAL TRASDÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø25/10 - 49,00	49		1230,88 35,26
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia
Momento 1	654 1111,80	28,37	0,00	----	0 0,00 12 0,00 0,00
Momento 2	1915 3255,50	87,46	38,46	Ø32/20 - 40,20	40,2 -1,74 10 315,57 8,22
					TOTAL CARA 43,48
ARMADO HORIZONTAL					
		cuantía geom	Anec	tipo	area validez peso cuantia
contribucion hormigon		372,14	10,00	Ø16/20 - 10,05	10,05 -0,05 28,34 23,62
ξ	1,43				
ρ	0,00446	cm ² /m			
	Cortante	Ref nec.	tipo	area num cercos	area validez longitud peso cuantia
Cortante 1	969	35,30	cØ12/20 - 11,30	11,3 4	45,2 -9,90 5 243,58 6,34
Cortante 2	550	15,58	cØ12/20 - 11,30	11,3 2	22,6 -7,02 4 124,05 3,23
Cortante 3	0	0,00	----	0 0	0 0,00 4,5 0,00 0,00
					TOTAL HORIZONTAL 33,19
OTROS ARMADOS					
	rigidizadores		porcentaje		15 % 18,29
	junta lateral		porcentaje		25 % 30,49
TOTAL CUANTIA					
					187,79



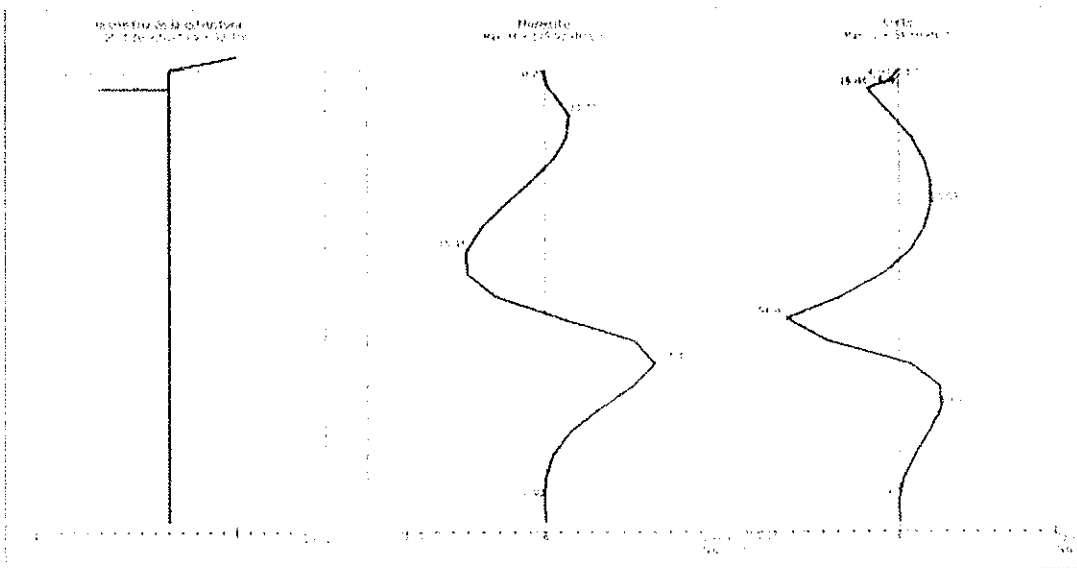
003735

5.13 PANTALLA TIPO 6. ESTACIÓN PRINCIPAL CON NIVEL FREÁTICO EN SUPERFICIE Y UNA LÍNEA DE CODALES

5.13.1 Determinación de las solicitaciones

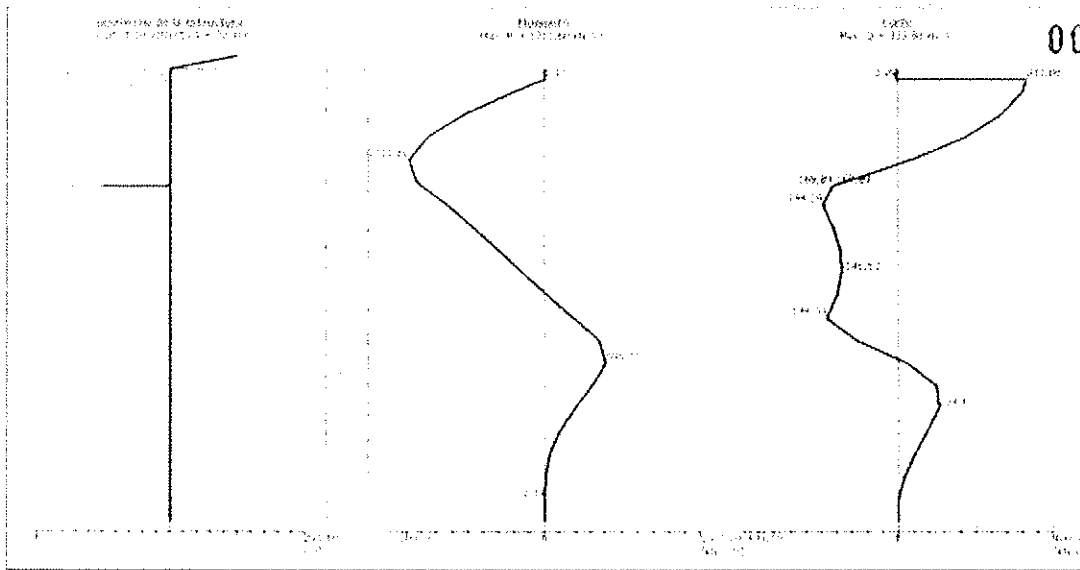


Esfuerzos en etapa 1

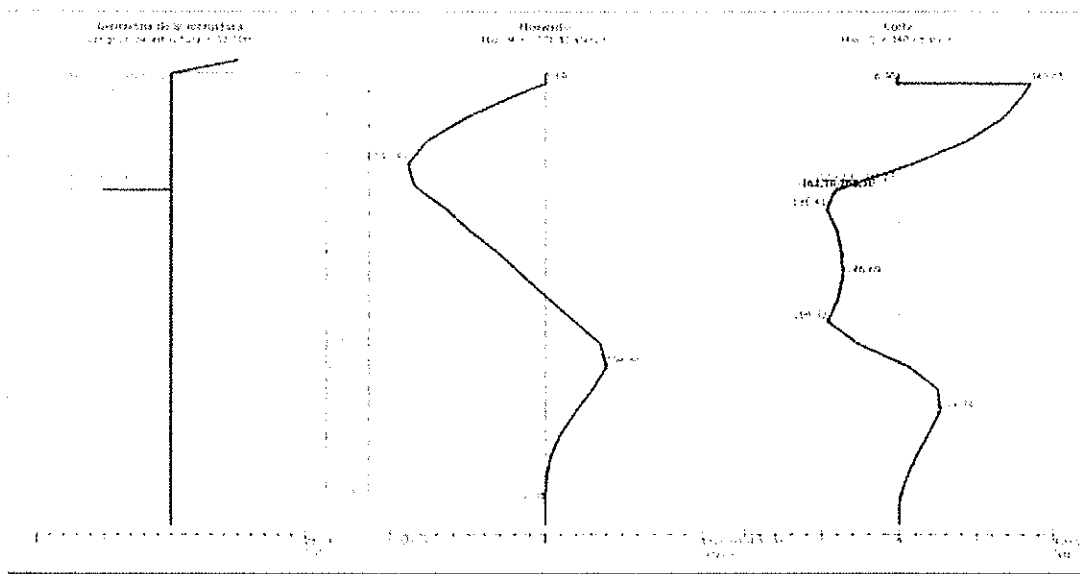


Esfuerzos en etapa 2





Esfuerzos en etapa 3

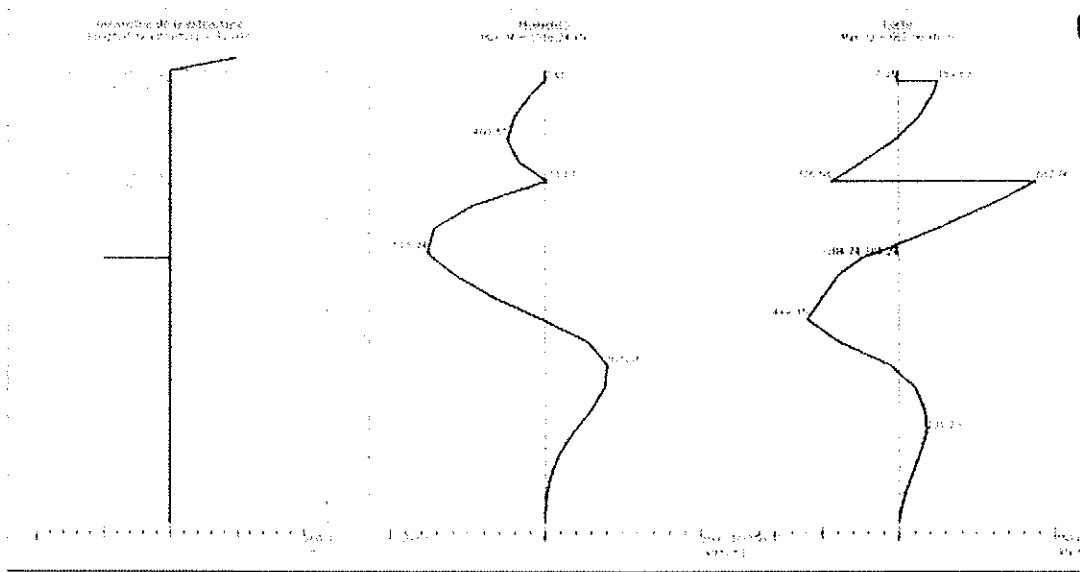


Esfuerzos en etapa 4

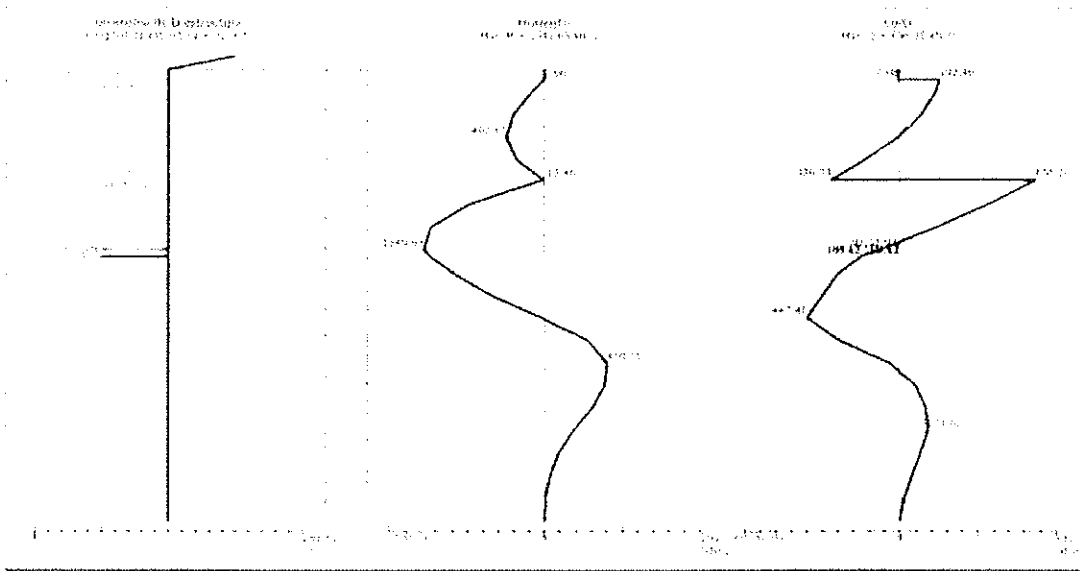




003737

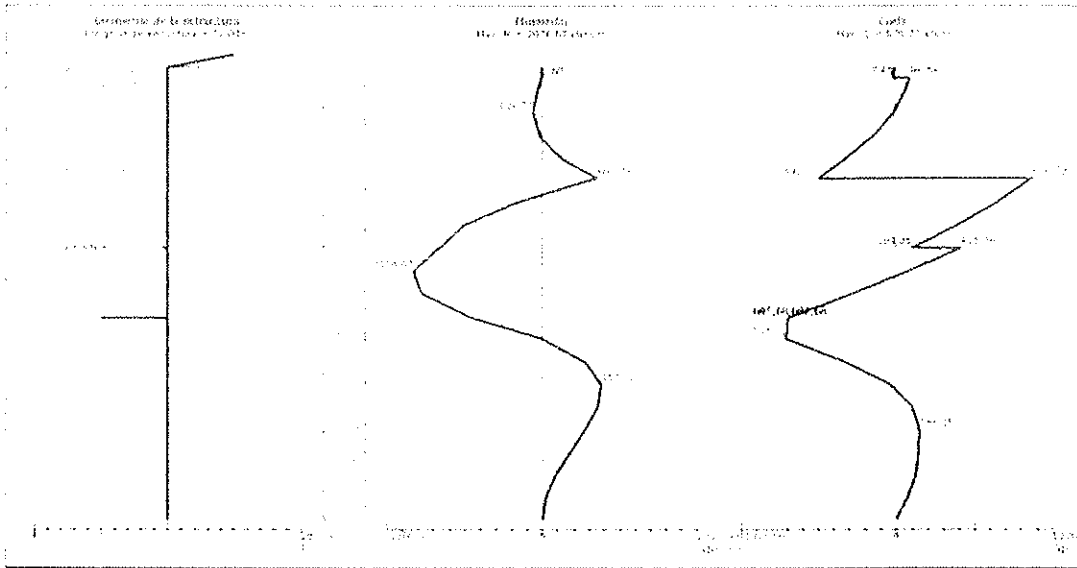


Esfuerzos en etapa 5

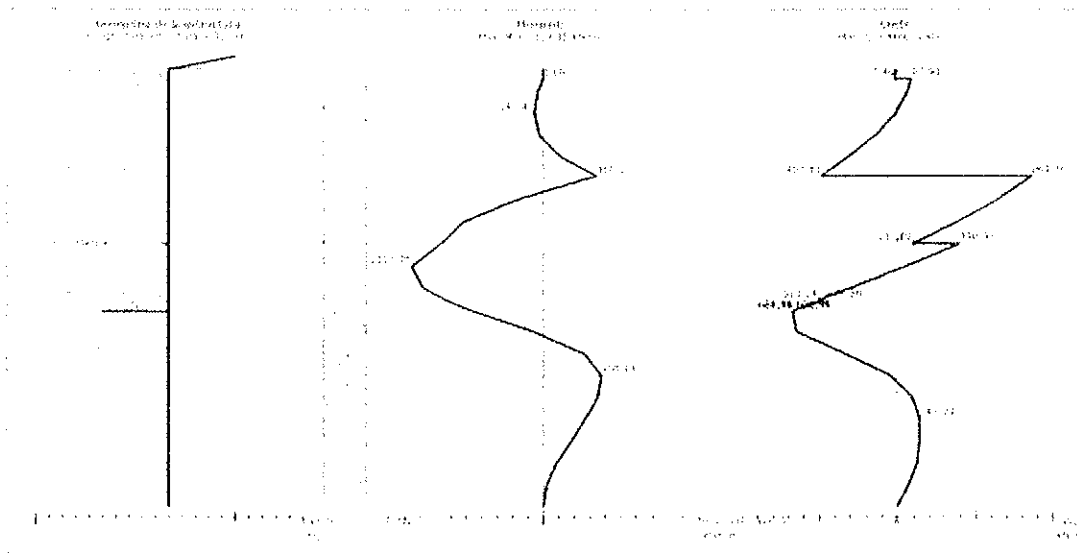


Esfuerzos en etapa 6





Esfuerzos en etapa 7

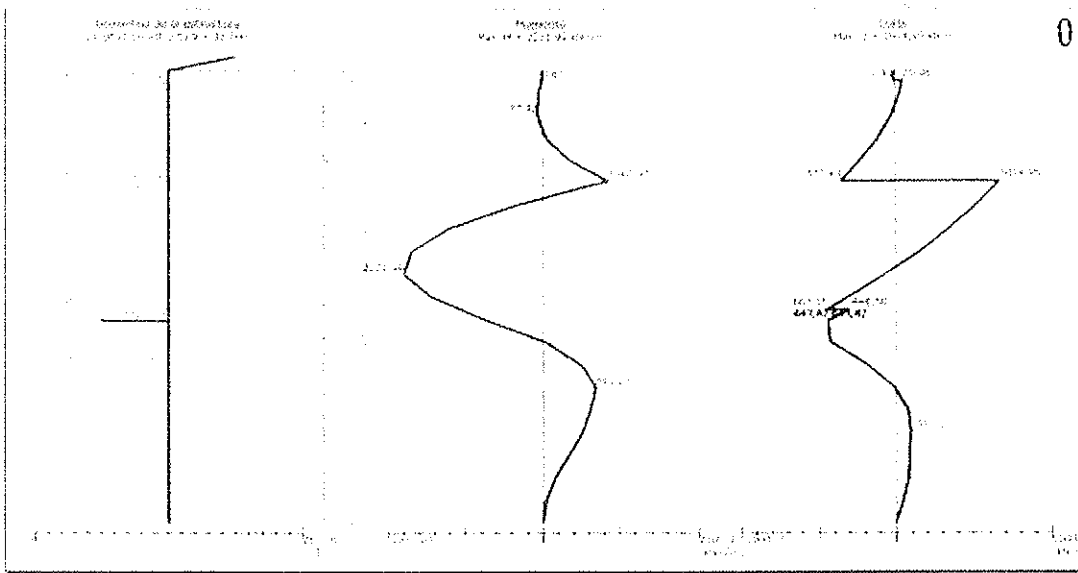


Esfuerzos en etapa 8

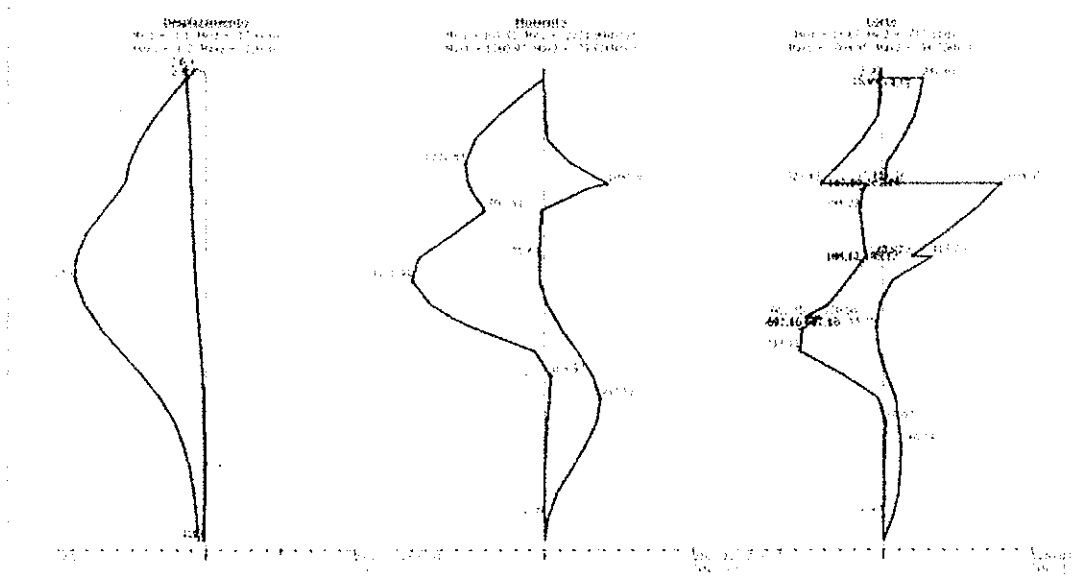




003739



Esfuerzos en etapa 9



Envolvente de esfuerzos



Handwritten signature or initials.



5.13.2 Dimensionamiento y/o verificación.

003740

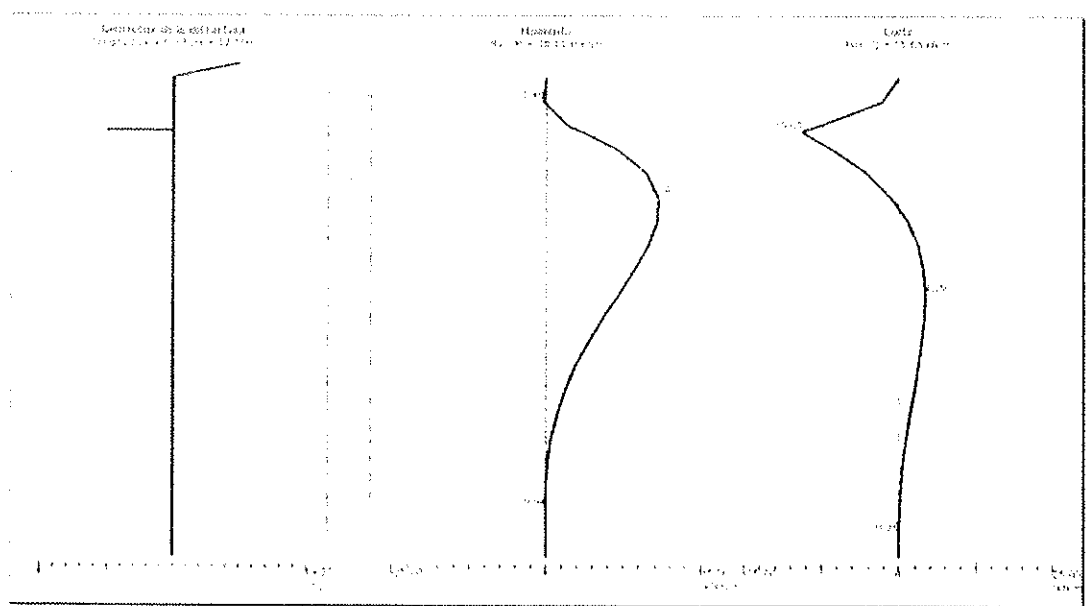
ESTACION	ESPESOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg					
ESTACION 2.1	120 cm	32 m	238,79 kg/m3	38,4	9169,619					
DATOS										
L=	32 m		fyk	420 Mpa	solapes 1,1 fck 30					
e=	120 cm		Y	1,15 -	Y cargas 1,7 Y 1,5					
r=	10,1 cm		fyd	365,22						
d=	109,9 cm									
			cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor. 4 mermas 10					
			area geom.	28,80	area geom. 10,00					
ARMADO VERTICAL INTRADÓS										
			tipo	area	peso cuantia					
Armado base intradós			Ø32/10 - 80,40	80,4	2019,65 57,85					
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia					
Momento 1	1331	2262,70	59,29	0,00 ----	0 0,00 12 0,00 0,00					
Momento 2	2231	3792,70	103,37	22,97 Ø20/10 - 31,40	31,4 -8,43 8 197,19 5,14					
					TOTAL CARA 62,99					
ARMADO VERTICAL TRASDÓS										
			tipo	area	peso cuantia					
Armado base intradós			Ø32/15 - 53,60	53,6	1346,43 38,57					
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia					
Momento 1	957	1626,90	42,00	0,00 ----	0 0,00 12 0,00 0,00					
Momento 2	1080	1836,00	47,63	0,00 Ø16/15 - 13,40	13,4 -13,40 6 63,11 1,64					
					TOTAL CARA 40,21					
ARMADO HORIZONTAL										
			cuantía geom	Anec	tipo	area	validez	peso	cuantia	
				10,00	Ø20/20 - 15,70	15,7	-5,70	44,27	36,89	
contribucion hormigon		413,04								
χ_s	1,43									
ρ	0,00610	cm2/m								
	Cortante	Ref nec.	tipo	area	num cercos	area	validez	longitud	peso	cuantia
Cortante 1	523	13,18	cØ16/20 - 20,10	20,1	3	60,3	-47,12	2,5	177,27	4,62
Cortante 2	1004	35,81	cØ16/20 - 20,10	20,1	3	60,3	-24,49	2,5	177,27	4,62
Cortante 3	662	19,72	cØ10/20 - 7,80	7,8	3	23,4	-3,68	3	82,55	2,15
Cortante 4	707	21,84	cØ10/20 - 7,80	7,8	3	23,4	-1,56	5	137,58	3,58
									TOTAL HORIZONTAL 51,86	
OTROS ARMADOS										
	rigidizadores			porcentaje		15 %				23,26
	junta lateral			porcentaje		25 %				38,76
TOTAL CUANTIA										238,79



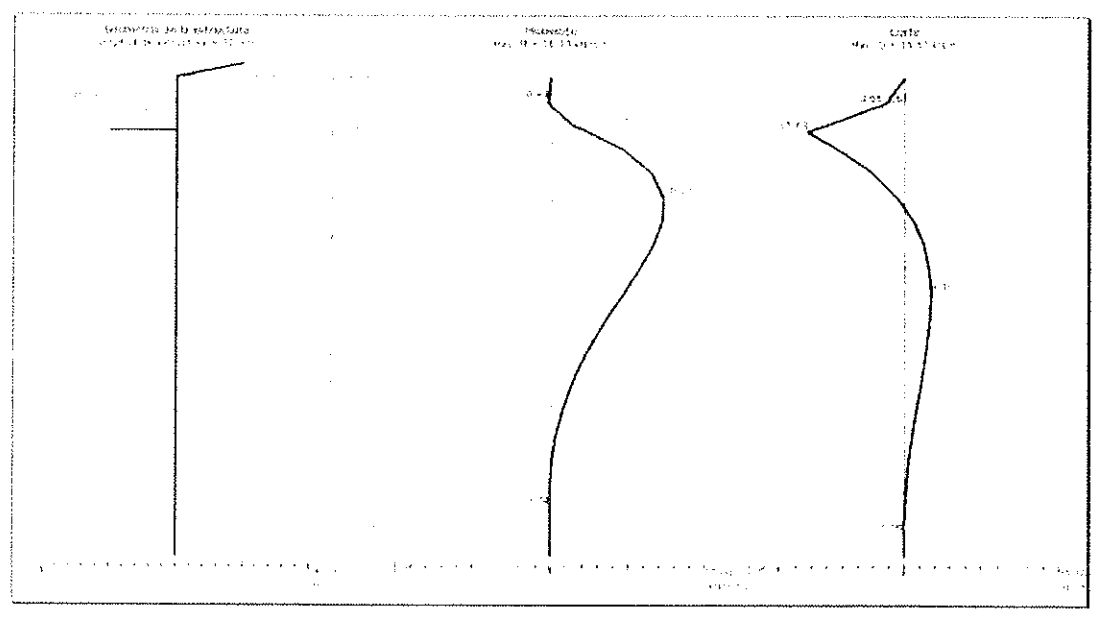
A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

5.14 PANTALLA TIPO 7. PASILLOS CON PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN HASTA 9 M SIN NIVEL FREÁTICO 003741

5.14.1 Determinación de las solicitaciones



Esfuerzos en etapa 1



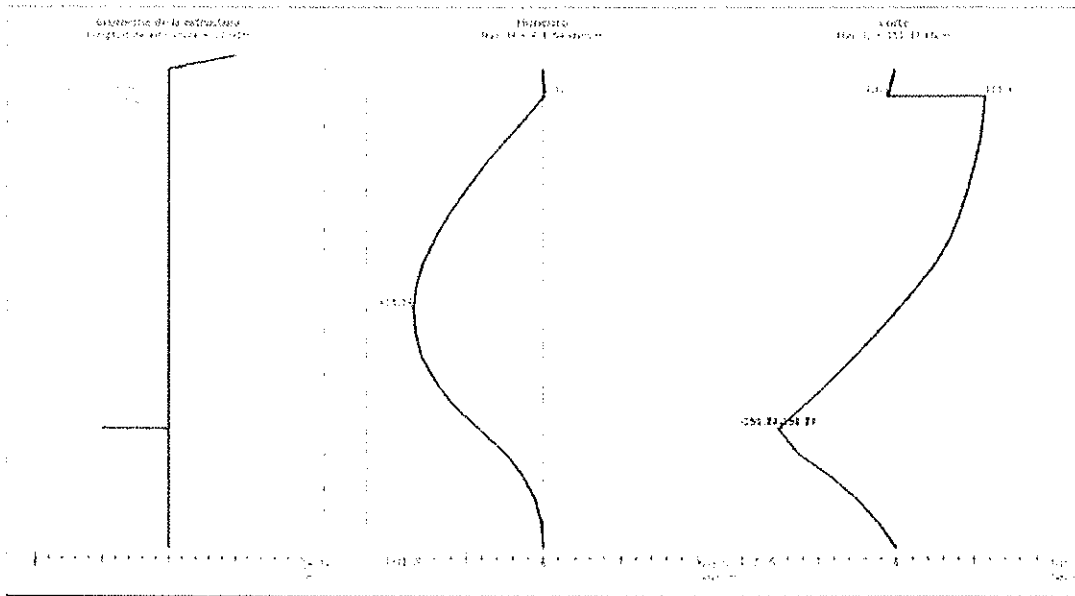
Esfuerzos en etapa 2

Handwritten signature or initials.

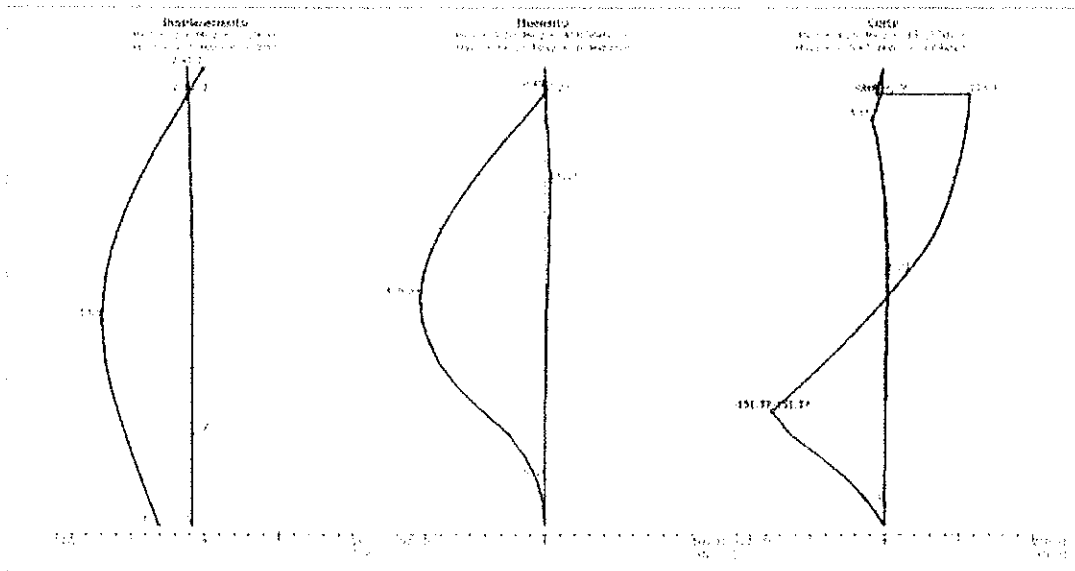


A.7.4. Memoria de Cálculo de Estructuras

003742



Esfuerzos en etapa 3



Envolvente de esfuerzos



Handwritten signature or initials.

5.14.2 Dimensionamiento y/o verificación

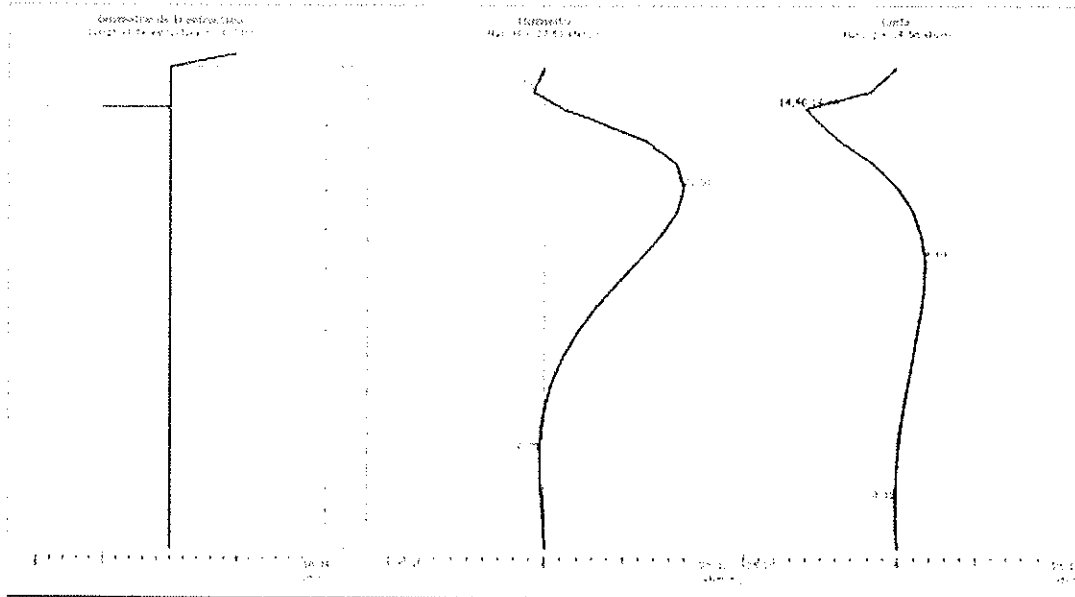
ESTACION	ESPEJOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg
PASILLO SIN AGUA	80 cm	12 m	122,11 kg/m3	9,6	1172,231
DATOS					
L=	12 m		fyk 420 Mpa	solapes 1,1	fck 30
e=	80 cm		Y 1,15 -	Y cargas 1,7	Y 1,5
r=	10,1 cm		fyd 365,22		
d=	69,9 cm				
		cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor.	4
		area geom.	19,20	area geom.	10,00
ARMADO VERTICAL INTRADÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø20/15 - 20,93	20,93		197,16 22,59
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia
Momento 1	418	710,60	28,93	8,00 Ø16/15 - 13,40	13,4 -5,40 6 63,11 6,57
Momento 2	0	0,00	0,00	0,00 ----	0 0,00 8 0,00 0,00
					TOTAL CARA 29,17
ARMADO VERTICAL TRASDÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø20/15 - 20,93	20,93		197,16 22,59
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia
Momento 1	0	0,00	0,00	0,00 ----	0 0,00 12 0,00 0,00
Momento 2	0	0,00	0,00	0,00 ----	0 0,00 6 0,00 0,00
					TOTAL CARA 22,59
ARMADO HORIZONTAL					
		cuantía geom	Anec	tipo	area validez peso cuantia
			10,00	Ø16/20 - 10,05	10,05 -0,05 22,03 27,53
contribucion hormigon		223,01			
κ	1,53				
ρ	0,00299	cm2/m			
	Cortante	Ref nec.	tipo	area	num cercos area validez longitud peso cuantia
Cortante 1	115	0,00	----	0	2 0 0,00 3 0,00 0,00
Cortante 2	150	1,39	----	0	2 0 0,00 3 0,00 0,00
Cortante 3	0	0,00	----	0	1 0 0,00 4 0,00 0,00
					TOTAL HORIZONTAL 27,53
OTROS ARMADOS					
	rigidizadores			porcentaje	15 % 11,89
	junta lateral			porcentaje	25 % 19,82
TOTAL CUANTIA					122,11



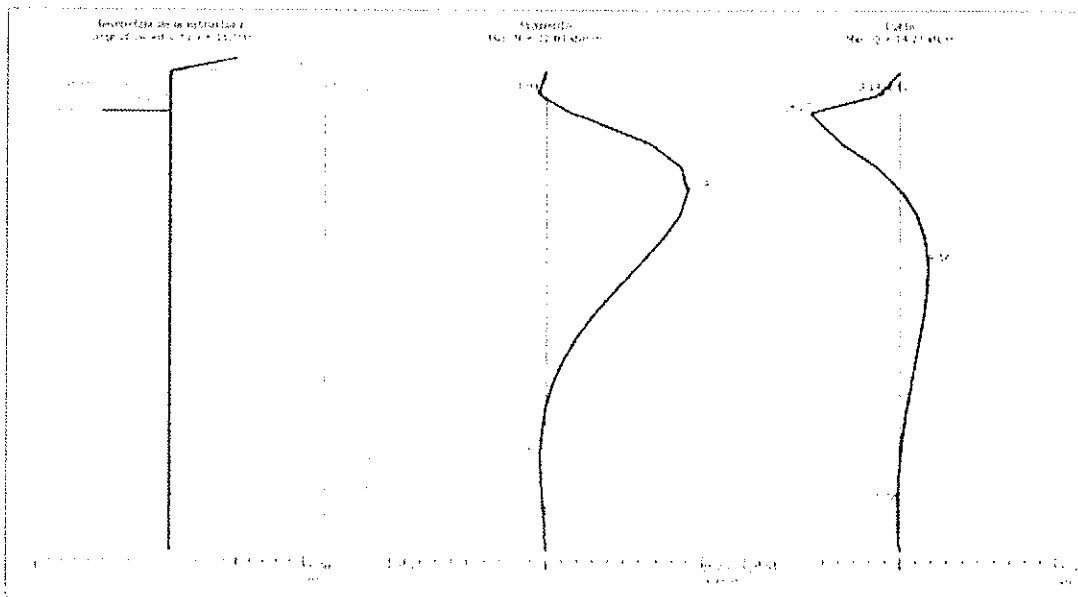
5.15 PANTALLA TIPO 8. PASILLOS CON PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN HASTA 9 M
CON NIVEL FREÁTICO

003744

5.15.1 Determinación de las solicitaciones

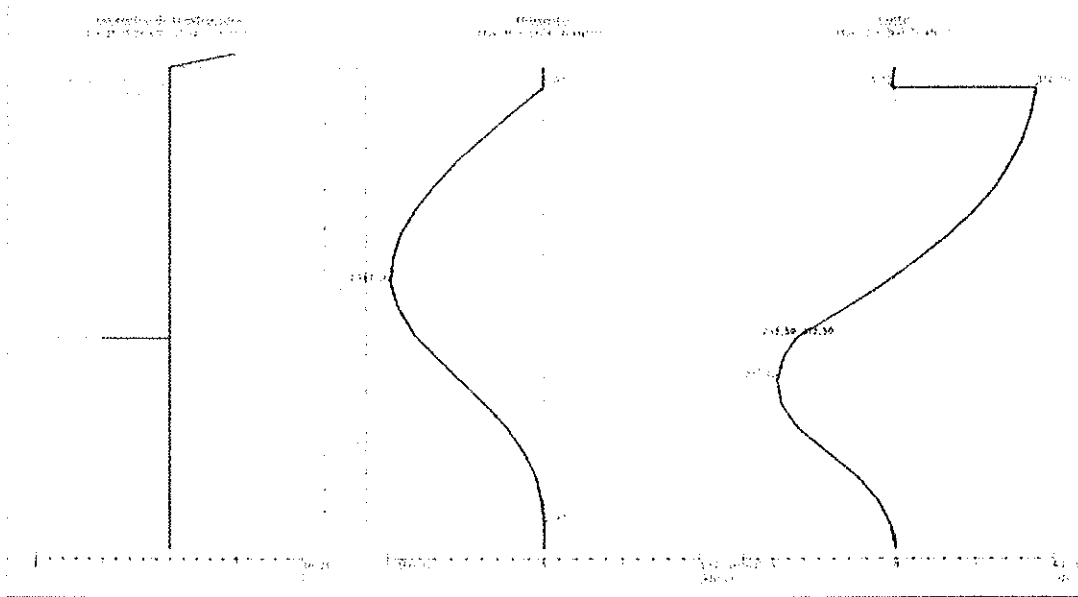


Esfuerzos en etapa 1

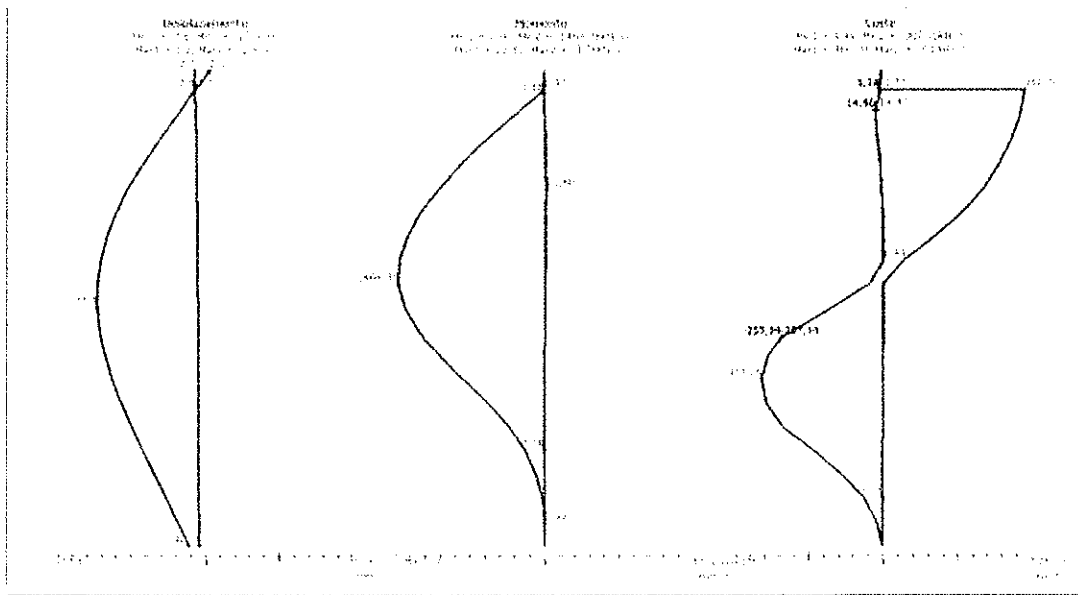


Esfuerzos en etapa 2





Esfuerzos en etapa 3



Envolvente de esfuerzos




5.15.2 Dimensionamiento y/o verificación

003746

ESTACION	ESPESOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg	
PASILLO CON AGUA	80 cm	16 m	227,46 kg/m3	12,8	2911,469	
DATOS						
L=	16 m		f _{yk} 420 Mpa	solapes 1,1	f _{ck} 30	
e=	80 cm		Y 1,15	Y cargas 1,7	Y 1,5	
r=	10,1 cm		f _{yd} 365,22			
d=	69,9 cm					
		cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor.	4	
		area geom.	19,20	area geom.	10,00	
ARMADO VERTICAL INTRADÓS						
		tipo	area		peso cuantia	
Armado base intradós		Ø20/10 - 31,40	31,4		394,38 33,89	
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia	
Momento 1	1464	2488,80	114,66	83,26	Ø32/10 - 80,40 80,4 0,00 12 757,37 59,17	
Momento 2	0	0,00	0,00	0,00	----- 0 0,00 8 0,00 0,00	
					TOTAL CARA	93,06
ARMADO VERTICAL TRASDÓS						
		tipo	area		peso cuantia	
Armado base intradós		Ø20/15 - 20,93	20,93		262,88 22,59	
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia	
Momento 1	0	0,00	0,00	0,00	----- 0 0,00 12 0,00 0,00	
Momento 2	0	0,00	0,00	0,00	----- 0 0,00 6 0,00 0,00	
					TOTAL CARA	22,59
ARMADO HORIZONTAL						
		cuantía geom	Anec	tipo	area validez	peso cuantia
			10,00	Ø16/20 - 10,05	10,05 -0,05	22,03 27,53
contribucion hormigon		240,24				
ξ	1,53					
q	0,00374	cm2/m				
	Cortante	Ref nec.	tipo	area	num cercos	area validez longitud peso cuantia
Cortante 1	360	16,18	cØ10/20 - 7,80	7,8	2	15,6 0,00 3,5 57,78 4,51
Cortante 2	0	0,00	-----	0	0	0 0,00 3 0,00 0,00
Cortante 3	307	12,26	-----	0	2	0 0,00 4 0,00 0,00
					TOTAL HORIZONTAL	32,05
OTROS ARMADOS						
		rigidizadores		porcentaje		15 % 22,16
		junta lateral		porcentaje		25 % 36,93
TOTAL CUANTIA						227,46



6 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. MUROS INTERIORES

6.1 OBJETO Y ALCANCE

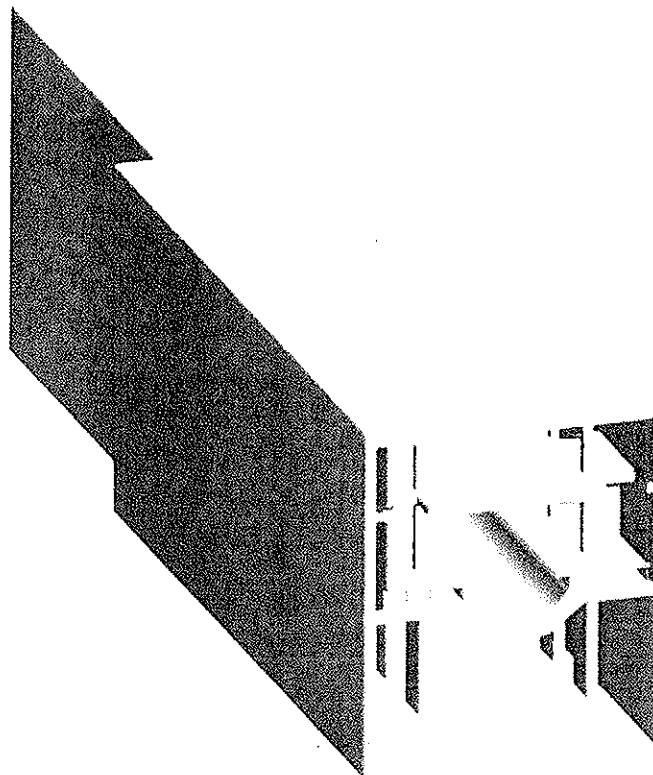
El presente punto del documento "Dimensionamiento Estructural" tiene como objeto presentar los datos de partida, los modelos de cálculo y los resultados obtenidos para el correcto dimensionamiento de los Muros interiores del Proyecto de Licitación del Metro de Lima.

Los muros interiores que se consideran en este apartado son, los muros forro perimetrales de las estaciones principales del tipo *Cut&Cover* dispuestos en las estaciones afectadas por el nivel freático.

6.2 INTRODUCCIÓN

Para las estaciones con nivel freático se ha mantenido el muro forro perimetral interior, con objeto de poder realizar una impermeabilización del vaso y disponer de la doble capa (pantalla – muro forro) para limitar completamente la entrada de agua al recinto.

Estos muros forro están concebidos para soportar toda la carga de agua, así como la parte proporcional de cargas de empuje de tierras y sismo en función de su rigidez con las pantallas exteriores.



Vista de muros-forro interiores



6.3 MATERIALES

Los muros serán ejecutados de hormigón armado.

- El hormigón será de la calidad reflejada en el punto 4.1. de este documento "Propiedades de los materiales".
- Asimismo, el acero de las barras de refuerzo será el indicado en el punto antes mencionado.
- El recubrimiento nominal de las barras de refuerzo de las pantallas de contención será de 70 mm.

6.4 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

Las estaciones se han diseñado con el sistema constructivo *Top-Down* ejecutándose los forjados anclados a las pantallas para servir de codal definitivo durante el proceso de excavación y manteniéndose en la fase de servicio.

De esta forma, los muros interiores se ejecutarán empotrados en su base inferior y con una unión con giro permitido en su coronación.

Las estaciones en las que se han incluido muros forros interiores son las afectadas por el nivel freático.

La siguiente tabla resume las condiciones geotécnicas y la cota a la que se encuentra el nivel freático en cada estación. También se contempla la sobrecarga debida a la edificación cercana constituyendo los modelos ya usados previamente:

Estación	Metodología	Tipo Estación	Distancia edificaciones	Cota GP-Sf	Cota GP-Sf Cálculo	Cota NF	Fondo Losa Centro	Fondo Losa Lateral	Cota NF Cálculo	Tipo
Puerto del Callao	Cut&Cover	1b	Modelo 2	16,22	20,78	3,25	20,45	17,25	TN	2.1-A
Buenos Aires	Cut&Cover	1a	Modelo 2	20,78	20,78	4,65	20,45	17,25	TN	2.1-A
Juan Pablo II	Cut&Cover	1b	Modelo 2	14,59	14,59	19,3	20,45	17,25	14,35	2.3-B
Insurgentes	Cut&Cover	1a	Modelo 2	10,97	10,97	13,5	20,45	17,25	10,25	2.2-C
Gambetta	Cut&Cover	1b	Modelo 1	10,37	10,37	3,2	20,45	17,25	TN	1.1-D
Canta Callao	Cut&Cover	1c	Modelo 1	12,88	13,09	11,6	20,45	17,25	10,25	1.2-E
Bocanegra	Cut&Cover	1a	Modelo 1	13,09	13,09	13,47	20,45	17,25	10,25	1.2-E
Aeropuerto	Cut&Cover	1b	Modelo 1	6,9	13,09	10,25	20,45	17,25	10,25	1.2-E
El Olivar	Cut&Cover	1a	Modelo 1	6,15	6,29	14,36	20,45	17,25	14,35	1.3-F
Quilca	Cut&Cover	1a	Modelo 1	6,29	6,29	16,69	20,45	17,25	14,35	1.3-F

Las cotas se expresan respecto a la cota de Terreno natural.


 100

- Modelo 1: sobrecarga de 20 kN/m²
- Modelo 2: sobrecarga de 20 kN /m² (10 m) + sobrecarga de 50 Kn/m² (hasta 50 m).

A la vista de los datos expuestos se considera que las estaciones, Puerto del Callao y Buenos Aires, presentan la combinación pésima de esfuerzos y datos geotécnicos: El nivel freático se encuentra a cota de terreno natural, la estación no alcanza el estrato de Gravas de mayor calidad (GP-Sf) y la sobrecarga corresponde al modelo de distancia a edificación "Modelo 2".

Las cargas consideradas serán:

- Empuje de tierras: Con el valor del coeficiente de empuje dependiente de la deformación de la pantalla. Cada una de las pantallas se diseña con el perfil geotécnico correspondiente según los perfiles longitudinales de los estudios geotécnicos.
- Empuje hidrodinámico de agua. Se traduce en un empuje hidrostático del agua presente tanto en trasdós de muros y dependiendo del nivel freático correspondiente en cada estación.
- Sobrecarga de tráfico de 20 kN/m². Se aplicará de forma uniforme para aquellas estaciones sin edificios cercanos y en forma de banda, en los 10 m más cercanos a la pantalla, en los casos en los que haya edificios cercanos a las estaciones.
- Sobrecarga por edificios cercanos de 50 kN/m². Se aplicará en una banda de 40 m de ancho comenzando a partir de 10 m de la pantalla a considerar, en aquellos casos en los que existan edificios cercanos a la estación.

6.5 GEOMETRÍA

6.5.1 Muro interior tipo 1: Muros perimetrales con nivel freático en superficie

Para este caso se dispone muro forro interior en dos niveles:

- Muro de Anden, desde la losa de fondo hasta la losa de vestíbulo
- Muro de Vestíbulo, desde la losa de vestíbulo hasta la losa dintel

Ambos muros están empotrados en su base y apoyados en coronación y tienen un espesor constante de 60 cm.

6.5.2 Muro interior tipo 2: Muros perimetrales con nivel freático intermedio

Para este caso se dispone muro forro interior en un solo nivel:

- Muro de Anden, desde la losa de fondo hasta la losa de vestíbulo

Este muro está empotrado en su base y apoyado en coronación y tiene un espesor constante de 60 cm.

6.6 ANÁLISIS Y COMBINACIONES DE ACCIONES

003750

Las combinaciones que se han considerado son las siguientes:

- Art. 9.2.3: 1.25 CM + 1.25 CV + 1.25 CE + 1.00 CS
- Art. 9.2.3: 0.90 CM + 1.00 CS
- Art. 9.2.5: 1.40 CM + 1.70 CV + 1.70 CE
- Art. 9.2.5: 0.90 CM + 1.70 CE

Siendo:

CM=peso propio;
CV=sobrecarga de uso;
CE=empuje del terreno;
CS=acción sísmica.

La carga CE "Empuje Terreno" incluye también el empuje de agua. De esta manera, las combinaciones que marcan el diseño de las contrabóvedas afectadas de la subpresión hidrostática son la 3) y la 4) donde se mayor el empuje de agua con un coeficiente de valor 1.70. El impacto de estas combinaciones en el diseño de las contrabóvedas, siendo importante, redundará exclusivamente en la cuantía de armado. Sin embargo, para el diseño de la base de los muros, el uso de estas combinaciones redundará en la necesidad de alterar la sección de muro (al menos en su arranque) con todas las consecuencias negativas que se derivarían de ello.

Por lo tanto, se propone alterar las combinaciones para que, las estaciones con el nivel freático a cota de terreno natural, se diseñen con un factor de ponderación de la subpresión de valor igual a 1.0. Se entiende que el factor de ponderación aplicado al empuje del terreno pretende corregir cualquier equivocación derivada del uso de parámetros geotécnicos erróneos. Sin embargo, en lo relativo a la subpresión, no se puede considerar un escenario peor que considerar que la estación está completamente sumergida, por tanto se considera que ponderar esta acción con un factor igual a 1.70 es excesivo.

De esta manera, y para las estaciones con el nivel freático a cota de Terreno Natural (1.a+modelo 2.1, 1.b+modelo 1.1, 1.b+modelo 2.1) se propone usar las combinaciones siguientes:

- Art. 9.2.3: 1.25 CM + 1.25 CV + 1.25 CE_1 + 1.00 CE_2 + 1.00 CS
- Art. 9.2.3: 0.90 CM + 1.00 CS
- Art. 9.2.5: 1.40 CM + 1.70 CV + 1.70 CE_1 + 1.00 CE_2
- Art. 9.2.5: 0.90 CM + 1.70 CE_1 + 1.00 CE_2

Donde:

CE_1= empuje de tierra+ empuje agua horizontal
CE_2=empuje de agua subpresión


6.7 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

003751

Para el estudio de las estaciones se toman secciones representativas de las mismas, donde, tanto los muros como las losas se modelan con elementos barra. El apoyo de la estación en el terreno se modela con muelles no lineales (capaces solo de trabajar a compresión) de rigidez equivalente al módulo de balasto vertical (el módulo de balasto vertical se estima con un valor igual al 27% del K_{v30}). Para modelar correctamente el comportamiento de las estaciones frente a las acciones horizontales (modelo de WOOD), se incorporan muelles no lineales, con capacidad para trabajar a compresión únicamente, de rigidez equivalente al módulo de balasto horizontal de los estratos considerados. Se estima que este modelado es el que mejor representa el funcionamiento de la estructura y su interacción con el terreno

Modelo de estación. Comportamiento de los muelles no lineales frente a la subpresión y el peso propio de la estructura interior.

Ya que los elementos estructurales considerados tienen un gran espesor; los esfuerzos considerados para el dimensionamiento, no son los correspondientes al punto de intersección entre ejes longitudinales, sino, los correspondientes a la "cara" del elemento estudiado, considerando que los nudos son completamente rígidos.

Cálculo no lineal

Para considerar adecuadamente los elementos no lineales introducidos en el modelo, es necesario considerar todos los casos de carga como "no lineales". De esta manera, los casos de carga de subpresión, siempre arrancan desde el caso de Peso Propio para evitar la no convergencia de un hipotético caso de carga de subpresión en el que el empuje del agua no se vería compensado por el peso propio de la estructura. Por tanto, es conveniente señalar que, la ponderación del peso propio y de la subpresión se hace dentro del mismo caso de carga no lineal. Así que, los valores de los esfuerzos obtenidos no son los de los casos



A

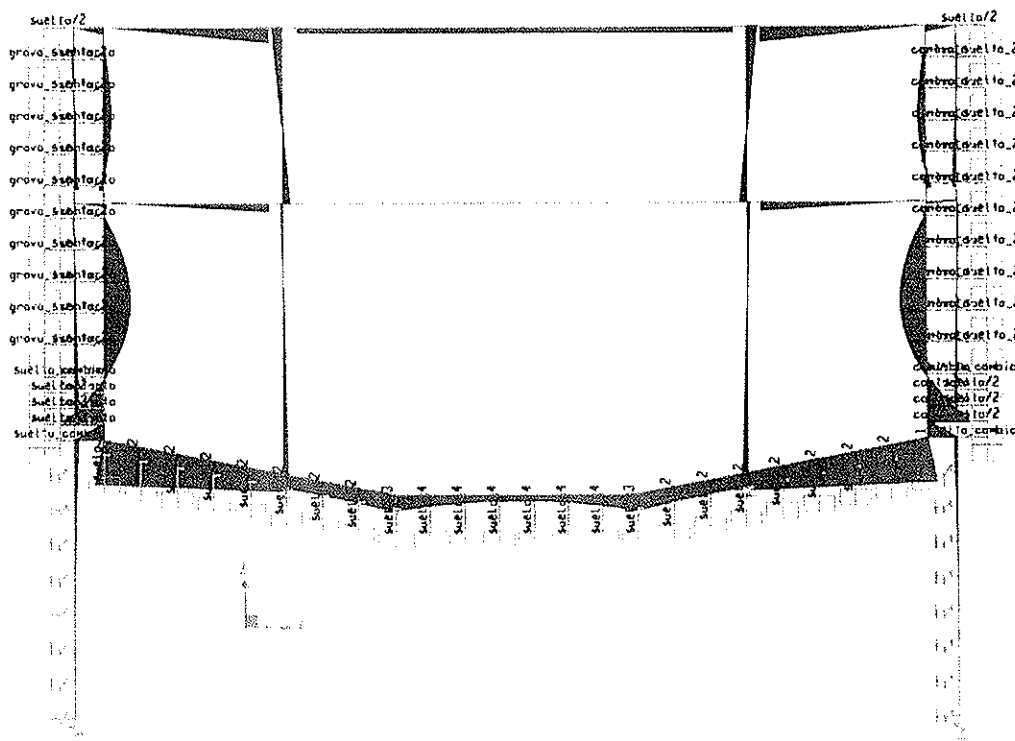


aislados de peso propio y supresión multiplicados por un factor sino que, son el resultado de un caso de carga no lineal con las acciones mayoradas previamente. Los resultados de estos casos no lineales difieren un porcentaje que se ha considerado no muy importante, de la combinatoria habitual. 0.3752

6.8 MURO INTERIOR TIPO 1. MUROS PERIMETRALES CON NIVEL FREÁTICO EN SUPERFICIE.

6.8.1 Determinación de las solicitaciones y verificación

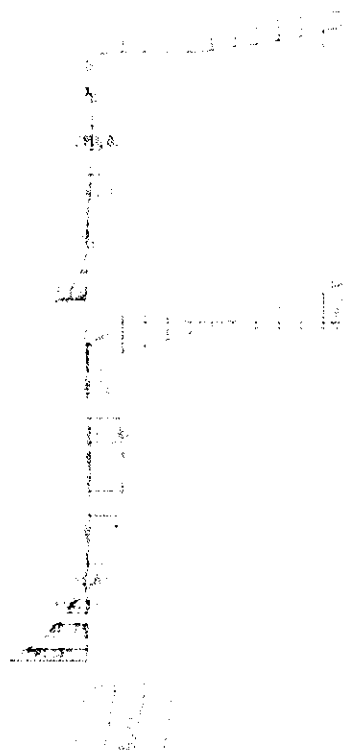
Como se ha comentado previamente, el muro interior soporta el empuje de aguas integramente. El empuje de tierras y la acción sísmica son distribuidos entre pantalla exterior y muro interior en función de sus rigideces.



Distribución de momentos flectores debido al empuje horizontal de agua en muros interiores
En estas condiciones el ancho de muro interior se establece en 60 cm. La imagen siguiente muestra la envolvente de momentos flectores para el muro interior



PARA
1941



Distribución momentos flectores en muro interior

El momento flector de diseño en la base del muro es igual a 1500 Kn·m, y en el centro del vano es igual a 826 Kn·m, con lo que el armado se estima factible aplicando refuerzos de flexión en la base del muro.

7 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL, PILAS-BATACHE.

7.1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente apartado es el de describir los elementos estructurales diseñados, aportando las consideraciones particulares tenidas en cuenta para su dimensionamiento y mostrando los modelos realizados y las conclusiones obtenidas.

7.2 MATERIALES

Los materiales considerados para el diseño de las losas de vestíbulos son:

Concreto reforzado clase C, con f_c diseño = 30 MPa

Acero en concreto reforzado: Gr.60 (ASTM A-706)

7.3 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

Los datos e hipótesis básicas de diseño son las aportadas en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

7.4 GEOMETRÍA

Se han diseñado pilares mixtos para soportar tanto vestíbulo como dintel en las zonas anchas de estaciones.

Estos pilares tiene alturas del orden de los 16m, partidas aproximadamente a media altura por el vestíbulo.



[Handwritten signature]

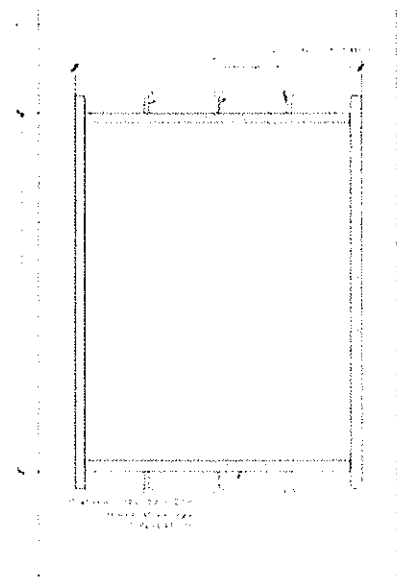
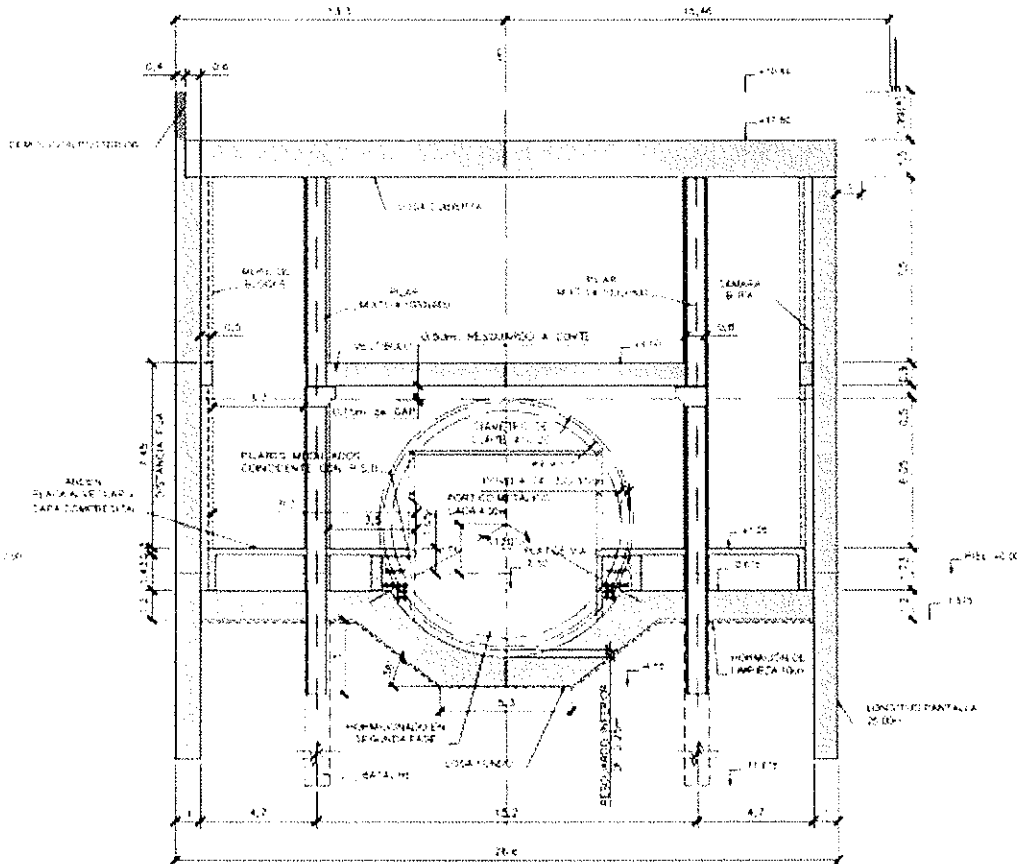


Las luces entre ellos varían en el sentido longitudinal entre 8 y 11m aproximadamente, mientras que en el transversal las crujeas son de unos 15m.

003754

Así, se han diseñado de 100x80 cm, de chapa de 30mm exterior y rellenos de hormigón.

Estos pilares van cimentados sobre bataches de pantalla de 4m de longitud, y unos 10m de profundidad bajo la losa de fondo de la estación.



Handwritten signature or mark

7.5 ANÁLISIS Y COMBINACIÓN DE ACCIONES

003755

Los estados de carga, análisis y combinación de acciones son los descritos en el apartado 4 "Dimensionamiento estructural" del presente apartado.

7.6 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

7.6.1 Determinación de solicitaciones

De los modelos de cálculo utilizados para estaciones, se han obtenido los esfuerzos que actúan sobre los pilares. Así, se han obtenido valores de:

- Axil en dintel: 14,250 kN
- Axil a nivel de vestíbulo: 19,090 kN

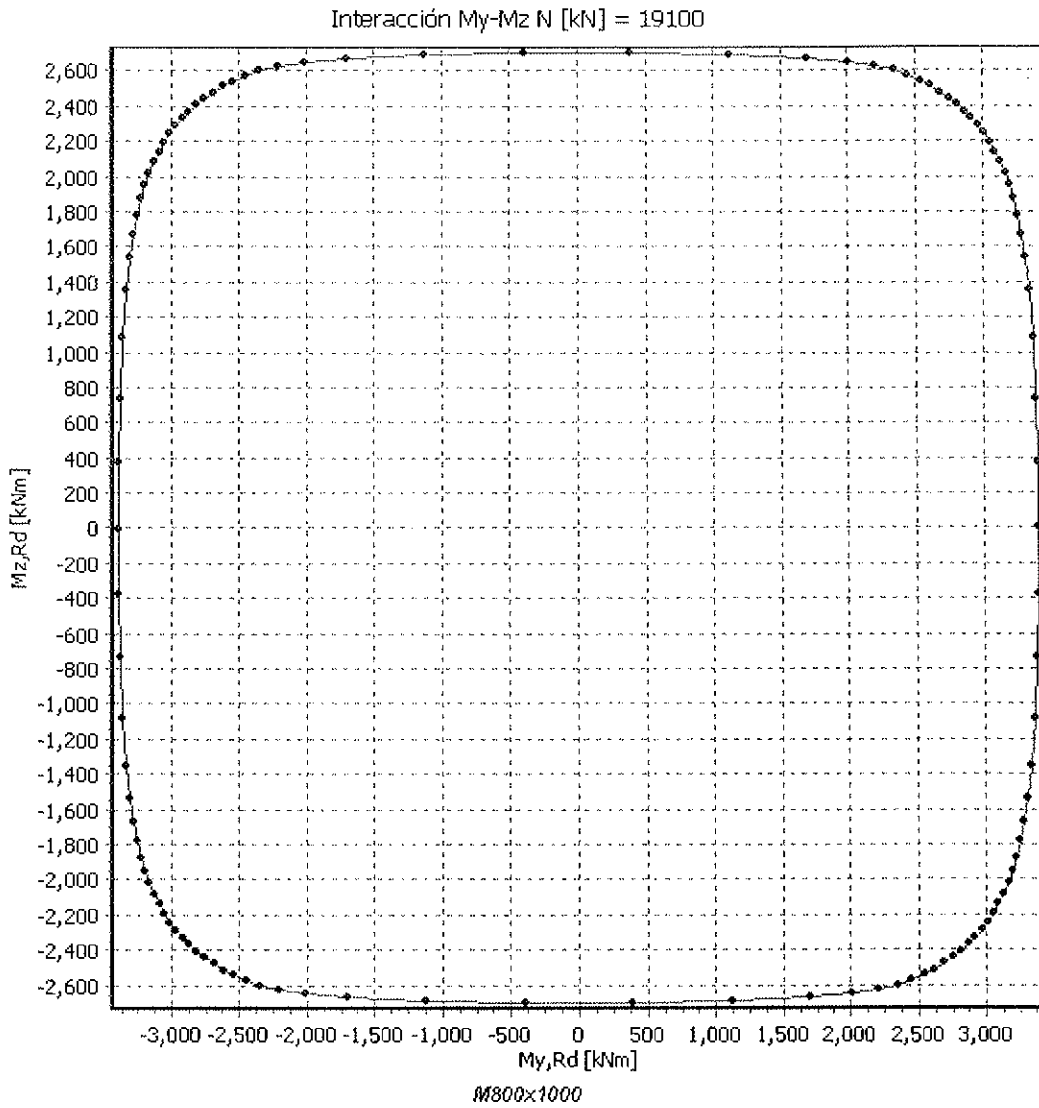
Al considerarse el apoyo de los forjados en los pilares como una articulación, los flectores considerados para el diseño son los debidos a excentricidades mínimas. Así se han considerado unas excentricidades de 40mm y 50mm en las direcciones menor y mayor respectivamente, correspondientes a $h/20$.

7.6.2 Dimensionamiento y/o verificación

Mediante un diagrama de interacción de la sección mixta se ha podido comprobar que la pila es adecuada para los esfuerzos a los que está sometida.

En el dimensionamiento se ha tenido especial cuidado con los procesos de transferencia de carga, de forma que el dintel apoya directamente hormigón con hormigón en la pila, y es capaz de pasar por rozamiento, sin necesidad de conectadores, la carga necesaria a la chapa, para que colabore en la resistencia. De igual forma, el vestíbulo apoya sobre ménsulas metálicas, y el perfil metálico es capaz de transmitir suficiente carga al hormigón como para que con los conectadores y longitud dispuestos de empotramiento en el batache de cimentación, se transmita toda la carga que quede en el perfil al batche, siendo soportada la carga restante por la sección de hormigón que transmite al batache directamente.

Se aporta a continuación el diagrama de interacción de la sección mixta.



A.7.4. Nº DOCUMENTO	A) DISEÑO DE INGENIERÍA TIPO DE DOCUMENTO
----------------------------	--

CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

**A.7.4. MEMORIA DE CÁLCULO DE
ESTRUCTURAS.
APÉNDICE 2.
DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL.
ESTACIONES EN CAVERNA**



Índice

003753

1 Dimensionamiento estructural. Estaciones en caverna. Pozo vertical.....	4
1.1 Objeto y alcance.....	4
1.2 Introducción	5
1.3 Materiales	5
1.4 Datos e hipótesis de diseño.....	6
1.5 Geometría	7
1.5.1 Losas de niveles.....	7
1.5.2 Pantallas de contención.....	9
1.5.2.1 Pantallas tipo 1: Pantallas principales de pozo vertical.....	9
1.5.2.2 Pantalla tipo 2. Pantallas de accesos (2 niveles).....	14
1.6 Análisis y combinaciones de acciones	15
1.7 Modelo estructural adoptado	16
1.7.1 Pantallas.....	16
1.7.2 Losas	17
1.8 Pantalla tipo 1. Pantallas principales de pozo vertical.....	17
1.8.1 Determinación de las solicitaciones	17
1.8.2 Dimensionamiento y/o verificación.....	26
1.9 Pantalla tipo 2. Pantallas de accesos (2 niveles).	27
1.9.1 Determinación de las solicitaciones	27
1.9.2 Dimensionamiento y/o verificación.....	29
1.10 Losa tipo 1. Losa de cubierta	30
1.10.1 Determinación de las solicitaciones	30
1.10.2 Dimensionamiento y/o verificación.....	32
1.11 Losa tipo 2. Losas intermedias sin apoyos.....	34
1.11.1 Determinación de las solicitaciones	34
1.11.2 Dimensionamiento y/o verificación.....	36
1.12 Losa tipo 3. Losa a nivel de Anden (con apoyos)	38
1.12.1 Determinación de las solicitaciones	38
1.12.2 Dimensionamiento y/o verificación.....	40
1.13 Losa tipo 4. Losa de Fondo.....	42
1.13.1 Determinación de las solicitaciones	42
1.13.2 Dimensionamiento y/o verificación.....	44
2 Dimensionamiento estructural. Estaciones en caverna. Caverna	46
2.1 Introducción	46
2.2 Método constructivo.....	46
2.2.1 Introducción	46
2.2.2 Secuenciación de la excavación	46
2.2.3 Excavación mecánica.....	47
2.2.4 Ciclos de trabajo	47
2.3 Equipos y maquinaria a emplear.....	48
2.3.1 Generalidades	48
2.3.2 Equipos y maquinaria de excavación y desescombro.....	48
2.3.3 Equipos y maquinaria de colocación de revestimiento primario	48





2.3.4	Maquinaria para revestimiento definitivo e impermeabilización	49	003759
2.4	Diseño del revestimiento.....	50	
2.4.1	Generalidades	50	
2.4.2	Revestimiento primario.....	50	
2.4.2.1	Pre-dimensionamiento inicial revestimiento primario.....	50	
2.4.2.2	Secciones tipo de revestimiento primario propuestas.....	50	
2.4.2.3	Comprobaciones Numéricas	51	
2.4.2.4	Estabilidad del Frente	51	
2.4.2.5	Tratamientos Especiales.....	52	
2.4.3	Revestimiento definitivo.....	52	
2.4.3.1	Bases de diseño.....	52	
2.4.3.2	Esfuerzos sobre el revestimiento definitivo	53	
2.4.3.3	Dimensiones revestimiento definitivo	53	
2.5	Impermeabilización	54	
2.6	Auscultación y control	54	
2.6.1	Generalidades	54	
2.6.2	Control geométrico y topográfico	55	
2.6.2.1	Topografía interior	55	
2.6.2.2	Comprobación de secciones transversales	55	
2.6.3	Auscultación	55	
2.6.3.1	Generalidades.....	55	
2.6.3.2	Auscultación a lo largo del túnel	55	
2.6.3.3	Auscultación en secciones de control	55	
3	Dimensionamiento estructural. Estaciones en caverna. Elementos estructurales en la caverna.....	56	
3.1	Objeto y alcance.....	56	
3.2	Introducción	57	
3.3	Materiales	58	
3.4	Datos e hipótesis de diseño	58	
3.5	Geometría	58	
3.6	Análisis y combinaciones de acciones	59	
3.7	Modelo estructural adoptado	60	
3.8	Losa tipo 1. Losa de Mezzanina	60	
3.8.1	Determinación de las solicitaciones	60	
3.8.2	Dimensionamiento y/o verificación.....	63	
3.9	Losa tipo 2. Forjado de Andenes	65	
3.9.1	Determinación de las solicitaciones	65	
3.9.2	Dimensionamiento y/o verificación.....	65	
3.10	Losa tipo 3. Losa de vía.....	65	
3.10.1	Determinación de las solicitaciones	65	
3.10.2	Dimensionamiento y/o verificación.....	68	
4	Dimensionamiento estructural estaciones en caverna. Revestimiento definitivo	70	
4.1	Materiales y coeficientes de seguridad.....	70	
4.2	Acciones.....	70	
4.3	combinaciones	71	





003760

4.4	Cálculo	71
4.4.1	Sección en caverna	71
4.4.1.1	Definición geométrica	71
4.4.1.2	Esfuerzos	72
4.4.1.2.1	Servicio	72
4.4.1.2.2	Sismo	74
4.4.1.3	Dimensionamiento	78
4.4.1.3.1	Hipótesis 1	78
4.4.1.3.2	Hipótesis 2	85
4.4.1.3.3	Hipótesis 3	93
4.4.1.3.4	Hipótesis 4	101
4.4.1.3.5	Resumen	108



10
11
12



1 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. ESTACIONES EN CAVERNA. POZO VERTICAL

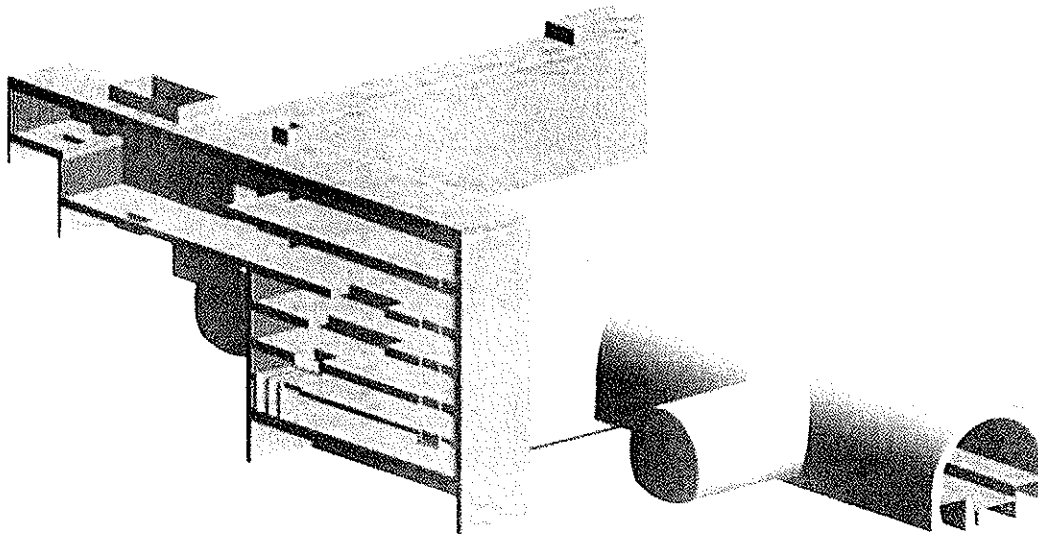
1.1 OBJETO Y ALCANCE

El presente punto del documento "Dimensionamiento Estructural" tiene como objeto presentar los datos de partida, los modelos de cálculo y los resultados obtenidos para el correcto dimensionamiento de la estación en Caverna Prolongación Javier Prado del Proyecto de Licitación del Metro de Lima.

Se ha dividido la definición de esta estación en dos elementos los elementos contenidos dentro de la caverna y los elementos que componen el pozo vertical de acceso.

En este punto en concreto se definirán todos los elementos que componen el pozo vertical, así como su proceso constructivo. Los elementos estructurales principales a definir se diferenciarán en:

- Pantallas
 - Principales de pozo vertical
 - Accesos (de dos niveles)
- Losas
 - Losa de dintel
 - Losas intermedias sin apoyos
 - Losa a nivel de Anden (con apoyos)
 - Losa de fondo



Pozo vertical y acceso de Estación en Caverna



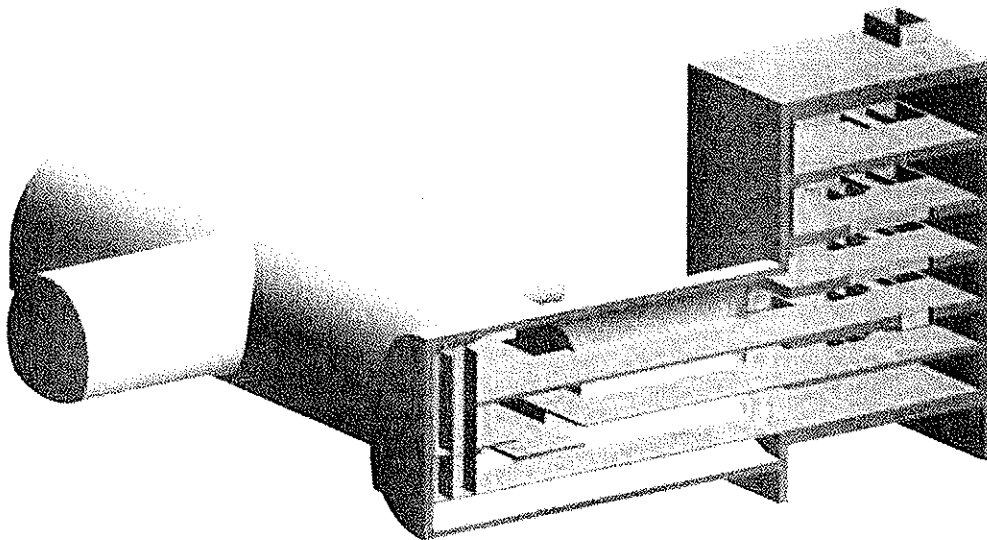
1.2 INTRODUCCIÓN

003762

La estación Prolongación Javier Prado se ejecuta en Caverna con pozo vertical lateral de acceso. El pozo vertical está concebido con una construcción Top-Down ejecutándose todas los forjados hormigonados contra el terreno y considerándose como codales previos a la excavación del interior del pozo. Estos codales se consideran para la fase de servicio. Asimismo se dispone de una línea de codales metálicos provisionales entre el nivel de Entrepiso Inferior y el fondo de la excavación.

El pozo vertical está compuesto únicamente por pantallas perimetrales y losas macizas en cada nivel.

Se produce una conexión del pozo con la caverna en los niveles de Losa de Fondo (Bajo Anden en Caverna), Andenes y Entrepiso Inferior (Mezzanina en Caverna).



Conexión Pozo vertical - Caverna

1.3 MATERIALES

Las losas de los diferentes niveles y las pantallas de contención serán ejecutadas en hormigón armado.

- El hormigón será de la calidad reflejada en el punto 4.1. de este documento "Propiedades de los materiales".
- Asimismo, el acero de las barras de refuerzo será el indicado en el punto antes mencionado.
- El recubrimiento nominal de las barras de refuerzo de las losas será de 50 mm.
- El recubrimiento nominal de las barras de las pantallas de contención será de 70 mm.

El acero de los codales será de tipo S275 o análogo.

1.4 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

El pozo de acceso a la estación Prolongación Javier Prado se ejecutará mediante la técnica Top-Down. Las pantallas de contención de tierras se han calculado de forma que cumplan con las exigencias de sistema constructivo.

El cálculo de las pantallas tiene en cuenta las diferentes fases constructivas que se presentan en el proceso: excavación hasta cierta cota, ejecución de losa correspondiente a la cota excavada, colocación de una línea provisional de codales, etc.

Las cargas consideradas sobre las pantallas serán:

- Empuje de tierras: Con el valor del coeficiente de empuje dependiente de la deformación de la pantalla. Las pantallas se diseñan con el perfil geotécnico correspondiente según los perfiles longitudinales de los estudios geotécnicos. Los dos primeros metros del perfil geotécnico son rellenos y el cambio de estrato entre Gravas sueltas y Gravas firmes se encuentra a una profundidad de 5,7 m.
- Sobrecarga de tráfico de 20 kN/m². Se aplicará en forma de banda, en los 10 m más cercanos a la pantalla.
- Sobrecarga por edificios cercanos de 50 kN/m². Se aplicará en una banda de 40 m de ancho comenzando a partir de 10 m de la pantalla.

Las cargas consideradas sobre los elementos horizontales serán:

Área	Cargas permanentes CM (kN/m ²)	Carga Viva uniforme CV (kN/m ²)	Carga viva concentrada (CVC) kN en 300x300 mm
Pública	6	5	5
No públicas (oficinas, salas personal, baños, etc.) No salas de máquinas.	6	3,5	5
Debajo de plataforma	2,5	10	10
Escaleras y Rellanos	2,5	5	5
Salas de máquinas	2,5	10	10



Los datos geotécnicos de los estratos son los siguientes:

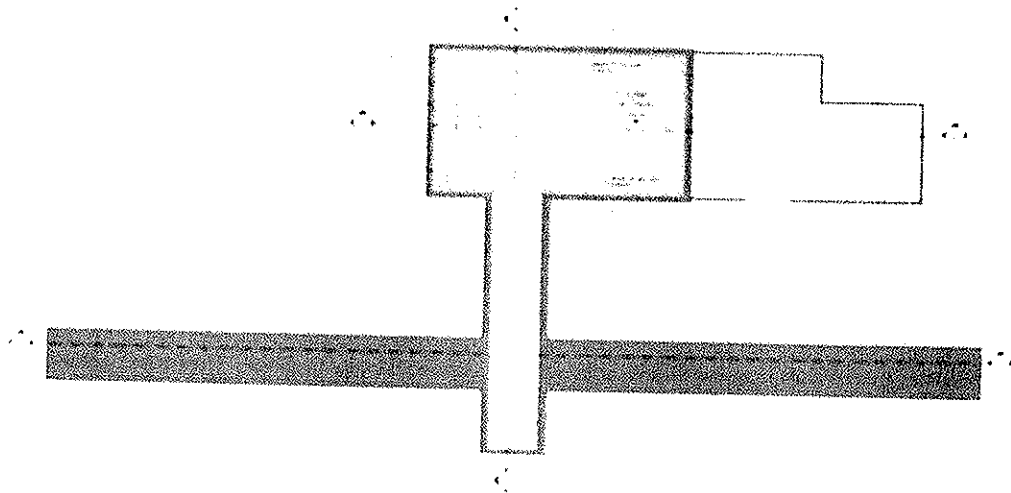
003764

Tipo Estrato	γ (kN/m ³)	Φ (°)	c' (kPa)	Balasto H. (kN/m ³)
Rellenos	16,7	28	0	3500
Gravas Sueltas GP-S s	20,0	34	15	12500
Gravas Firmes GP-S f	22,0	39	32	55000

1.5 GEOMETRÍA

1.5.1 Losas de niveles

El pozo vertical consiste en una estructura de planta cuadrada de 39 x 23,5 m desde el nivel de vestíbulo hasta la cota de losa de fondo. Los dos niveles superiores (vestíbulo y Entreplanta técnica) se amplían para albergar los accesos y las zonas técnicas. Todos los niveles se excavan al abrigo de pantallas continuas de hormigón armado.



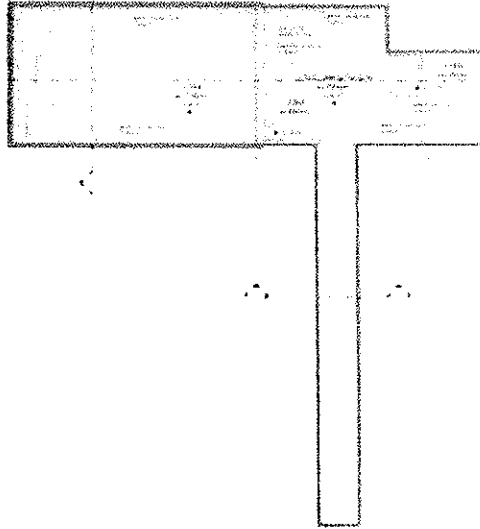
Planta de Entrepiso Superior



AK



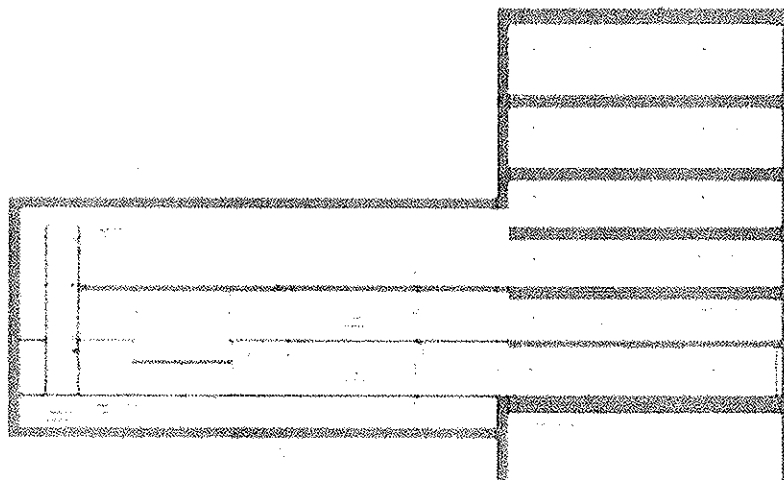
003765



Planta de Vestíbulo

Los siguientes niveles de la estación se definen a continuación:

- Losa Cubierta: A cota +27.79
- Entreplanta Técnica: A cota +20.79
- Vestíbulo: A cota +14.97
- Entrepiso Superior: A cota +10.22
- Entrepiso Inferior: A cota +5.47
- Losa nivel Andenes: A cota +1.15
- Losa de Fondo: A cota -3.25





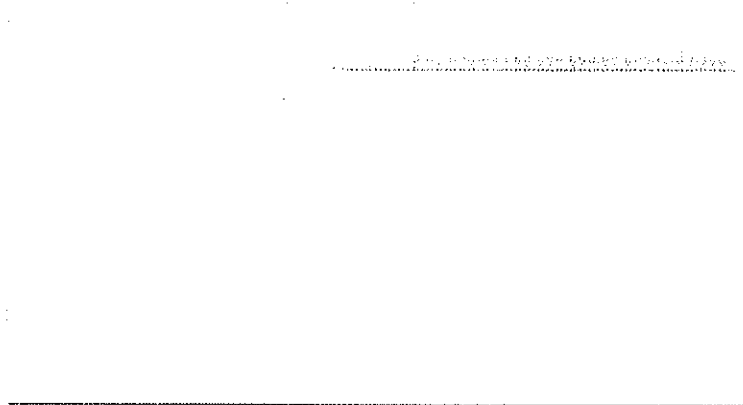
003766

1.5.2 Pantallas de contención

1.5.2.1 *Pantallas tipo 1: Pantallas principales de pozo vertical*

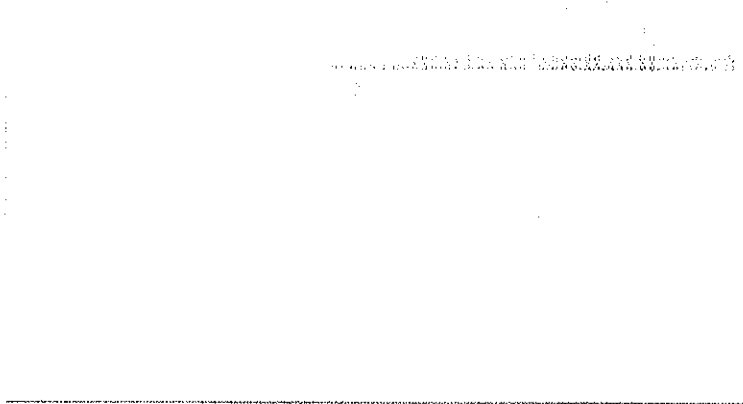
La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

Definición de la pantalla:

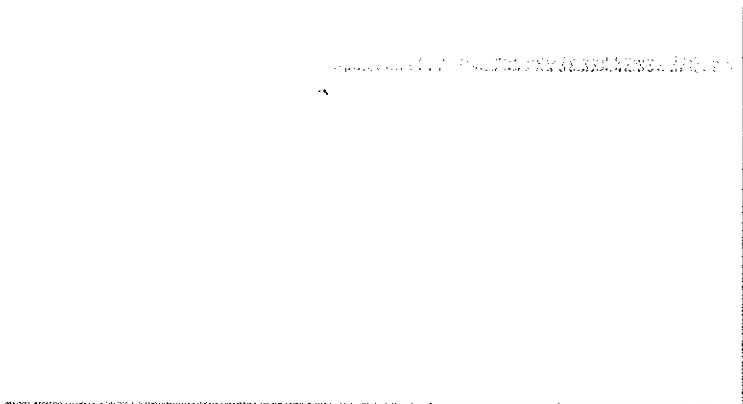


Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:

Excavación hasta nivel de
Cubierta:



Ejecución losa de cubierta:



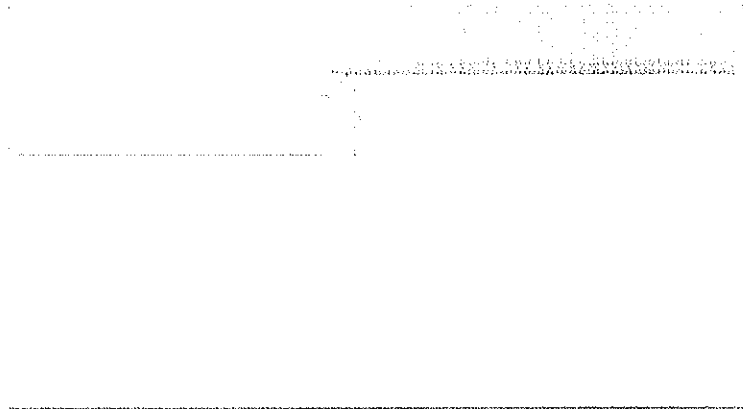
[Handwritten signature]

A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras

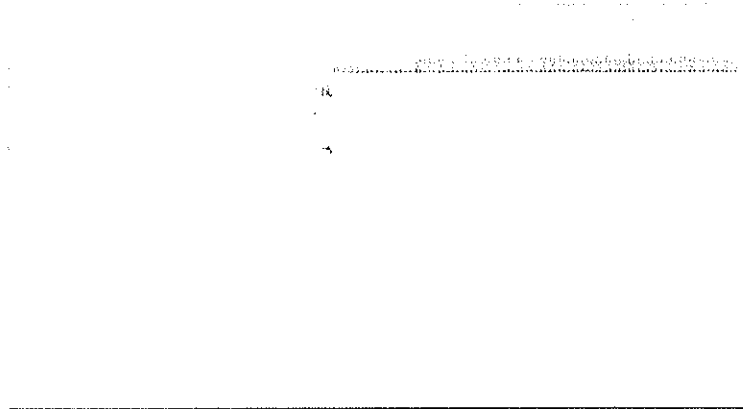


003767

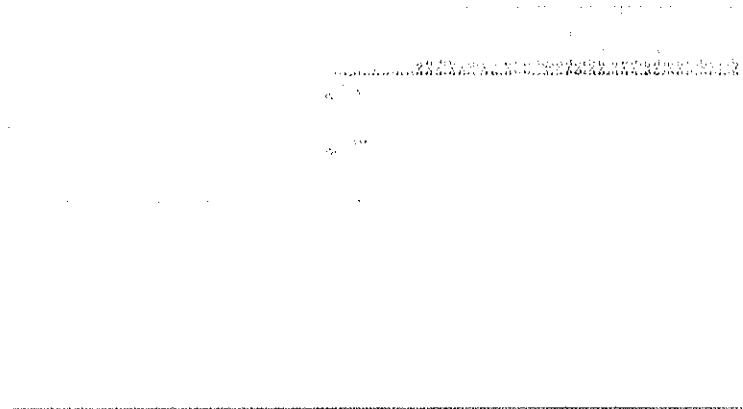
Excavación hasta nivel de
Entreplanta técnica:



Ejecución de losa de
Entreplanta técnica:



Excavación hasta nivel de
Vestíbulo:





003768

Ejecución de losa de
Vestíbulo:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Excavación hasta nivel de
Entrepiso Superior:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Ejecución de losa de Entrepiso
Superior:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61	

A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras



003769

Excavación hasta nivel de
Entrepiso Inferior:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Excavación hasta nivel de Entrepiso Inferior		m ³		
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

Ejecución de losa de Entrepiso
Inferior:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Ejecución de losa de Entrepiso Inferior		m ²		
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

Excavación hasta nivel de
Codales:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Excavación hasta nivel de Codales		m ³		
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					</

A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras



003770

Ejecución de Codaes:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Excavación hasta nivel de losa de fondo:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

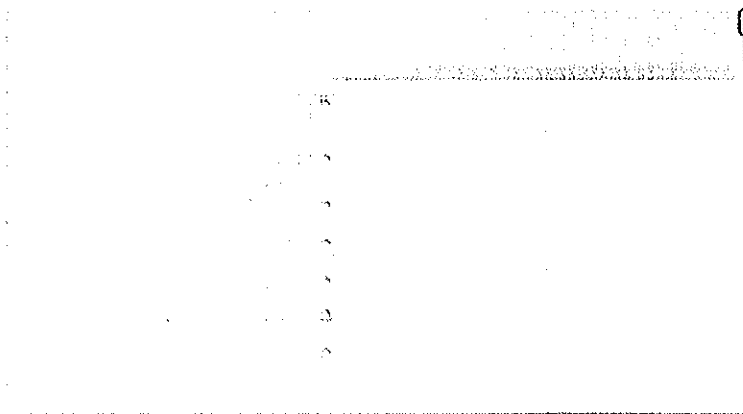
Ejecución de losa de fondo:

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61		

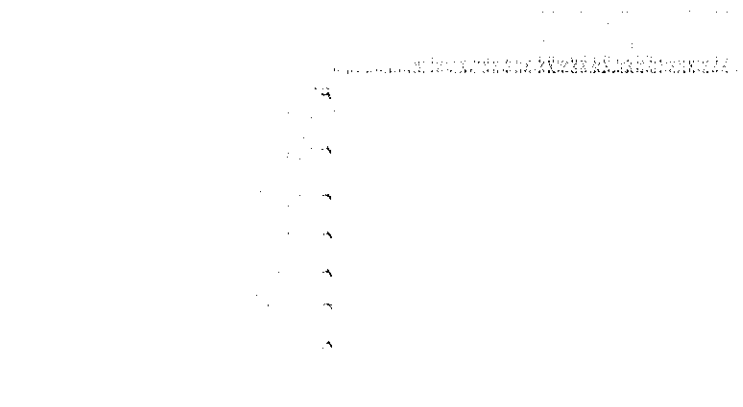


003771

Ejecución de losa de Andén:



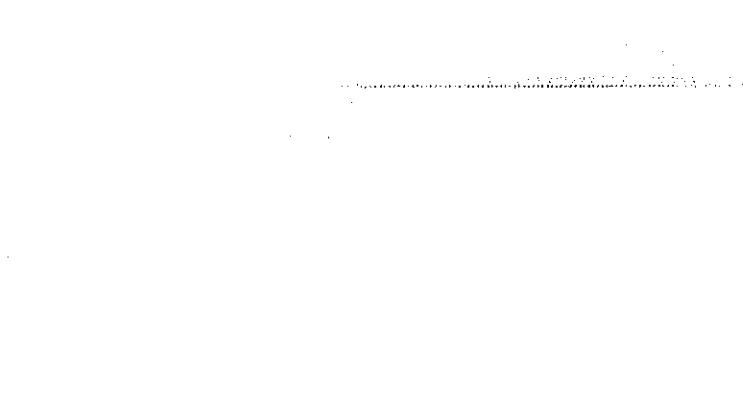
Eliminar Codaes:



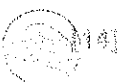
1.5.2.2 Pantalla tipo 2. Pantallas de accesos (2 niveles).

La geometría de la pantalla, con la disposición del nivel freático y los cambios en los estratos geológicos es la siguiente:

Definición de la pantalla:



Las fases necesarias para la ejecución de la pantalla son las siguientes:

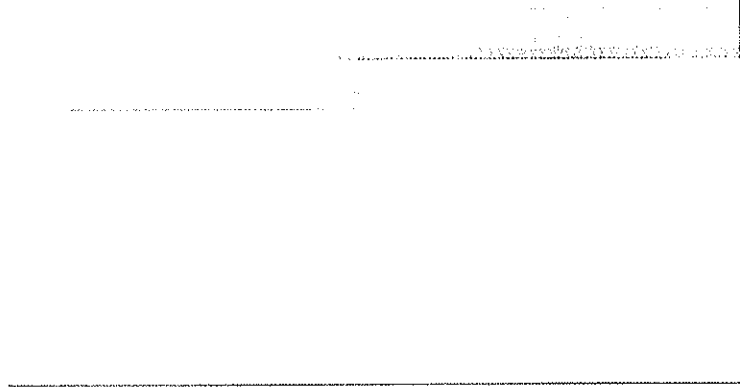


A

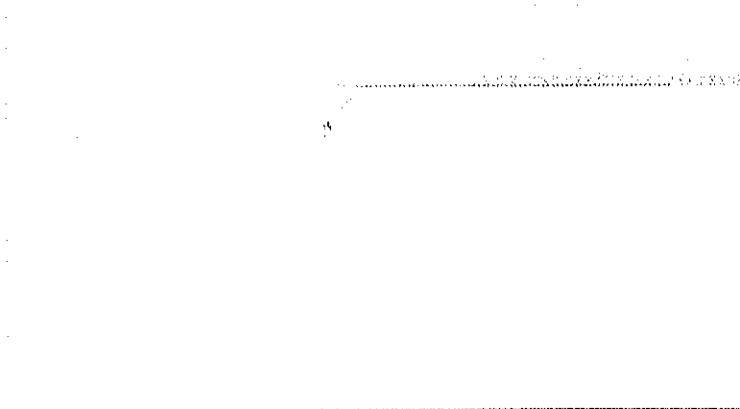


003772

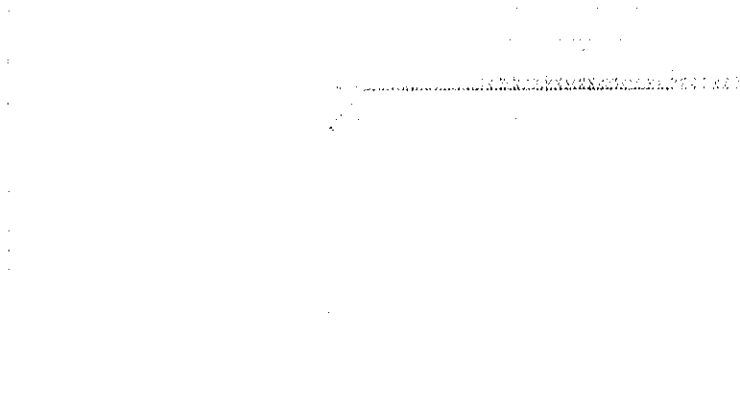
Excavación hasta nivel de
Cubierta:



Ejecución losa de cubierta:



Excavación hasta nivel de
Vestíbulo – fondo de
excavación:



1.6 ANÁLISIS Y COMBINACIONES DE ACCIONES

Las combinaciones que se han considerado interesantes en el cálculo de la estructura interior son las siguientes:

- Art. 9.2.3: 1.25 CM + 1.25 CV + 1.25 CE + 1.00 CS
- Art. 9.2.3: 0.90 CM + 1.00 CS
- Art. 9.2.5: 1.40 CM + 1.70 CV + 1.70 CE
- Art. 9.2.5: 0.90 CM + 1.70 CE



Siendo:

003773

CM=peso propio;
CV=sobrecarga de uso;
CE=empuje del terreno;

En el caso concreto del estudio de pantallas a corto plazo sin sismo, las combinaciones para el cálculo del desplazamiento máximo y el armado de las secciones son:

- ELS. Desplazamiento Máximo: 1.0 CM + 1.0 CV + 1.0 CE
- ELU. Armado de Secciones: 1.4 CM + 1.7 CV + 1.7 CE

CM: Cargas Muertas y Peso Propio

CV: Cargas Vivas, Sobrecargas

CE: Cargas de Empuje de Tierras y Agua.

1.7 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

1.7.1 Pantallas

En el caso de las pantallas de contención de la estación, se ha procedido a modelizar las tipologías diferentes con el software técnico GEO5, en la versión 16, especialista en modelado y solución de problemas geotécnicos.

El módulo de diseño y verificación de muros pantalla utiliza el método de análisis no lineal elastoplástico, es decir la magnitud de la presión actuando sobre la estructura depende de la deformación. El programa evalúa la estructura ingresada utilizando el método de presiones dependiente. La carga aplicada a la estructura se deriva desde su deformación, la cual permite un modelo realista de su comportamiento.

El análisis se realiza mediante variantes de deformación del método de elementos finitos. Desplazamientos, fuerzas internas y el módulo de reacción del subsuelo, son evaluados en los nodos individuales. Se asume el siguiente procedimiento para dividir la estructura en elementos finitos:

- Primero: el nodo es insertado en todos los puntos topológicos de la estructura (puntos de inicio y puntos de fin, puntos de locación de anclaje, puntos de suelo removido, puntos de parámetros de la sección transversal).
- Basada en la subdivisión seleccionada el programa calcula el resto de los nodos de tal forma que todos los elementos alcanzan aproximadamente el mismo tamaño.

El uso de los métodos de presiones dependientes requiere la determinación de los módulos de reacción del subsuelo, los cuales pueden ser lineales o no lineales. A cada elemento se le asigna un valor de reacción del módulo del subsuelo, es decir, se considera como un resorte del método Winkler del suelo elástico.

Cuando se introducen soportes, son ubicados dentro de la estructura deformada, por lo que cada soporte representa un desplazamiento forzado a la estructura.



1.7.2 Losas

En el caso de las losas de los diferentes niveles del pozo, se han modelizado usando el software CYPECAD en su versión 2014.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

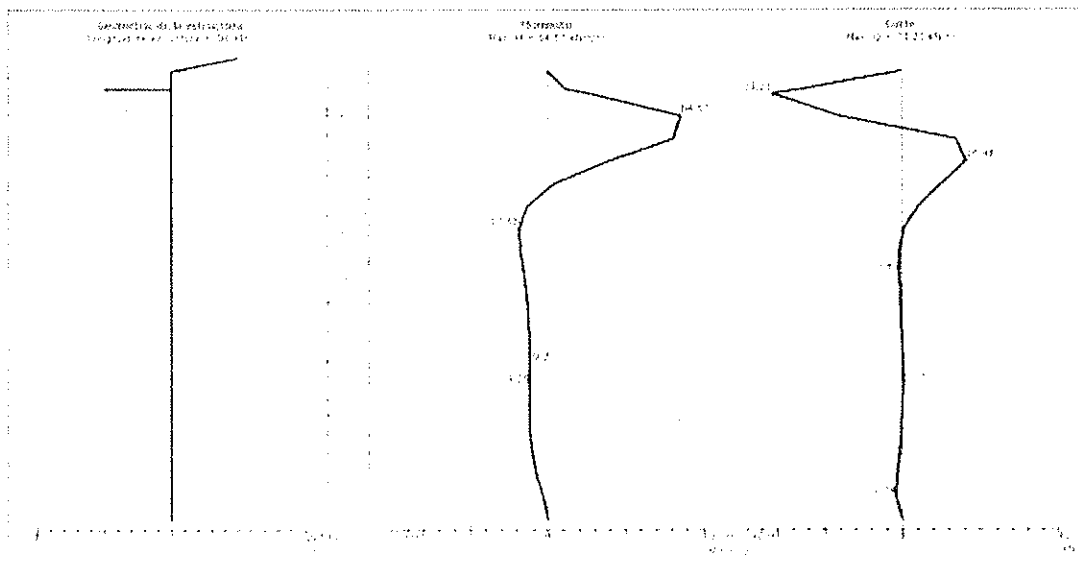
Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido).

Pilares y vigas son formados mediante elementos tipo barra. También las losas macizas son formadas por mallas regulares de elementos tipo barra. Las losas de cimentación tienen el mismo mallado regular de barras y con muelles cuya constante se obtiene de los coeficientes de balasto adoptados.

En el caso de los muros de hormigón armado, la discretización efectuada es por elementos finitos tipolamina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante.

1.8 PANTALLA TIPO 1. PANTALLAS PRINCIPALES DE POZO VERTICAL.

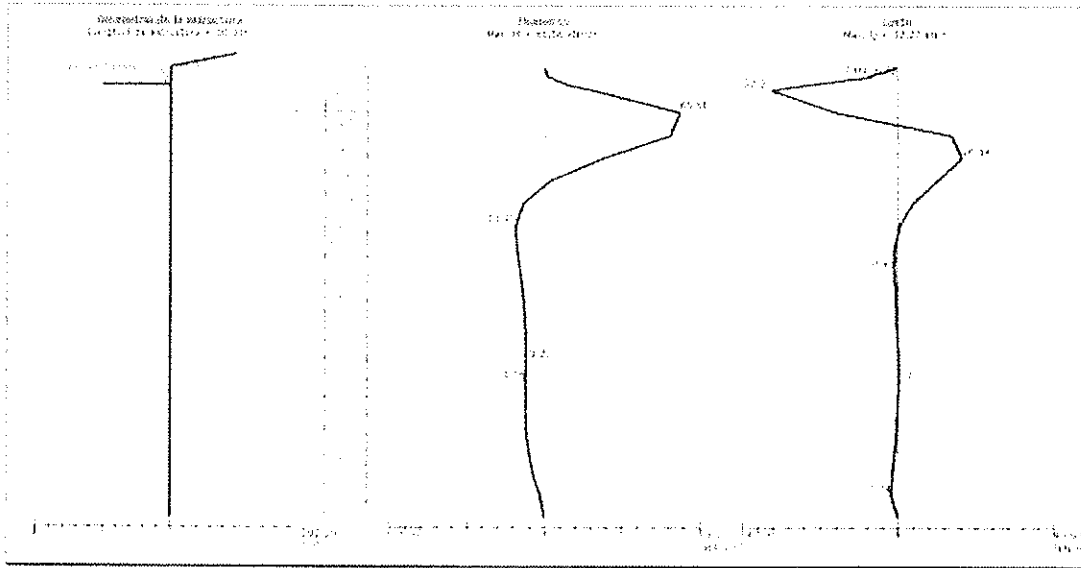
1.8.1 Determinación de las solicitaciones



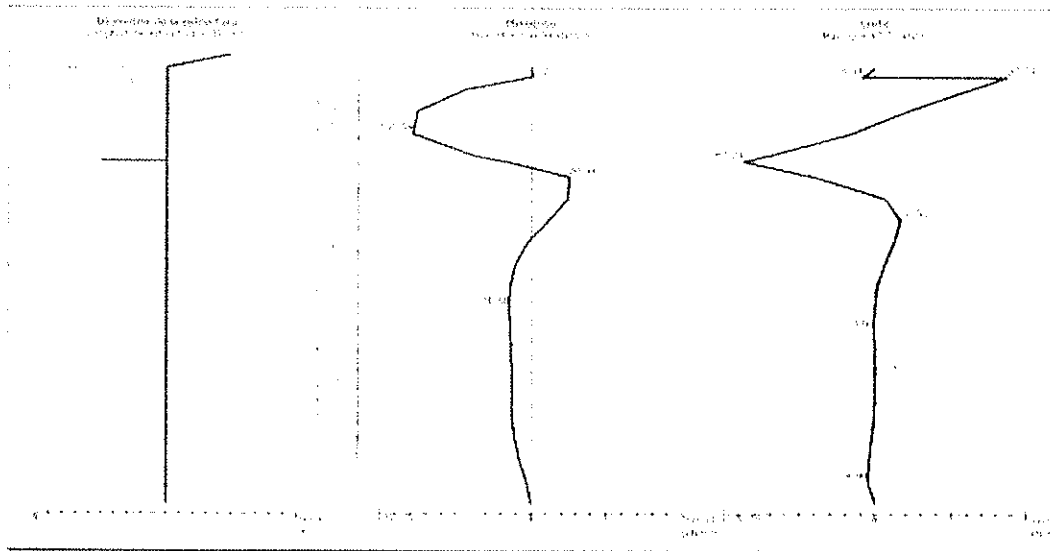
Esfuerzos en etapa 1



003775



Esfuerzos en etapa 2



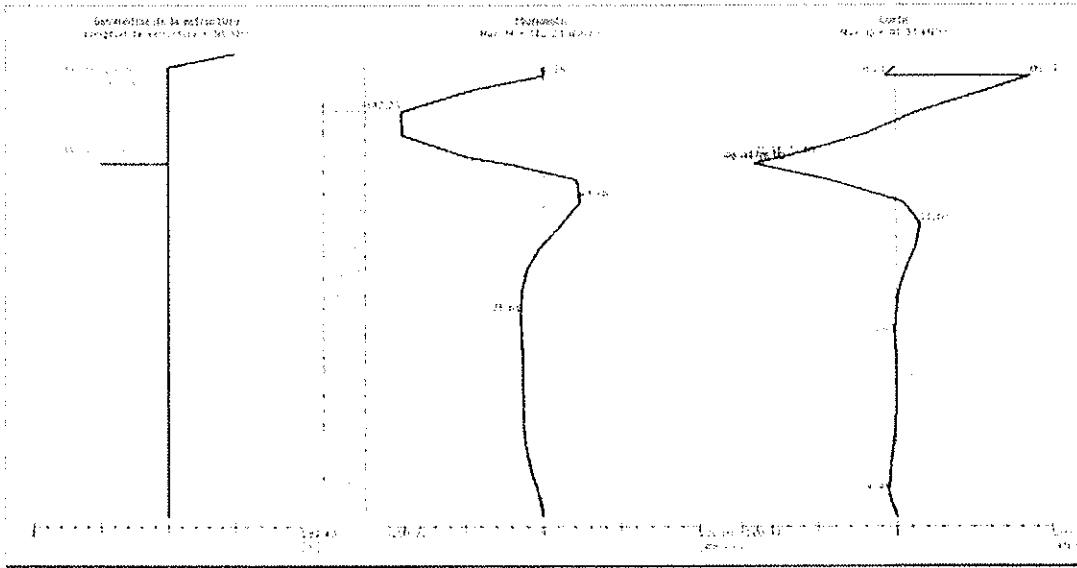
Esfuerzos en etapa 3



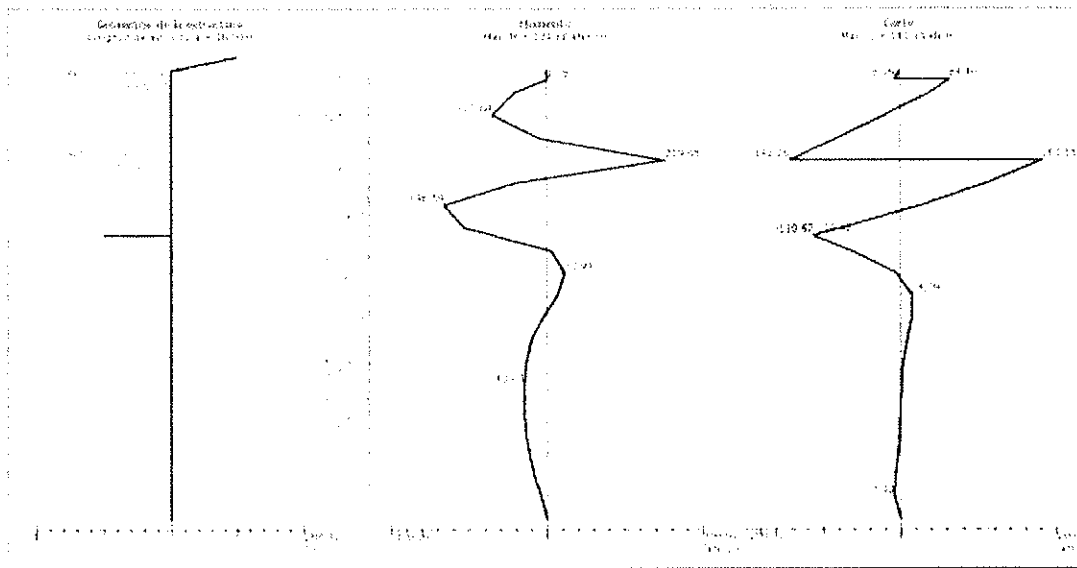
[Handwritten signature]



003773



Esfuerzos en etapa 4

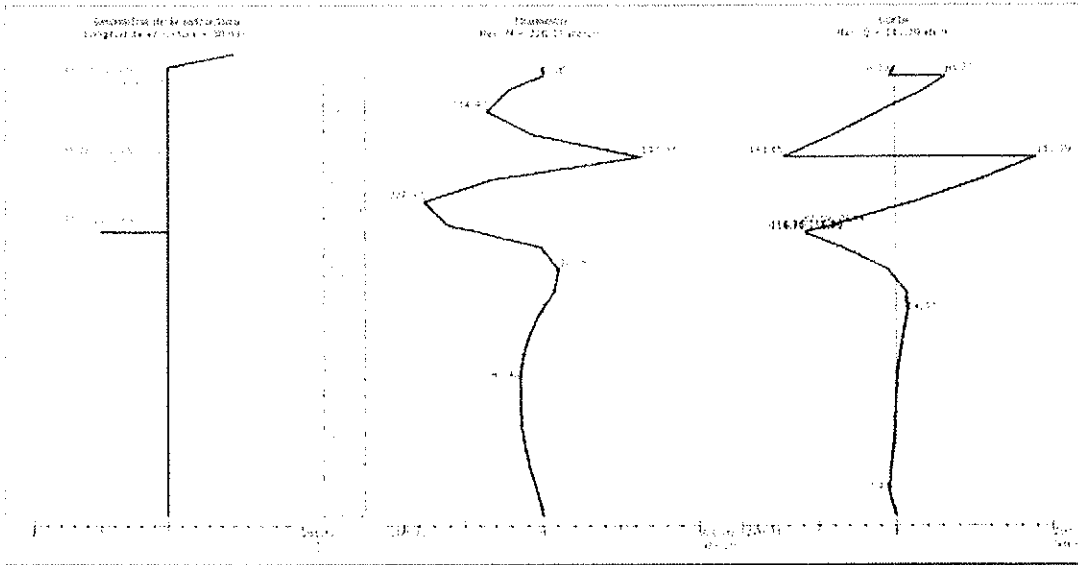


Esfuerzos en etapa 5

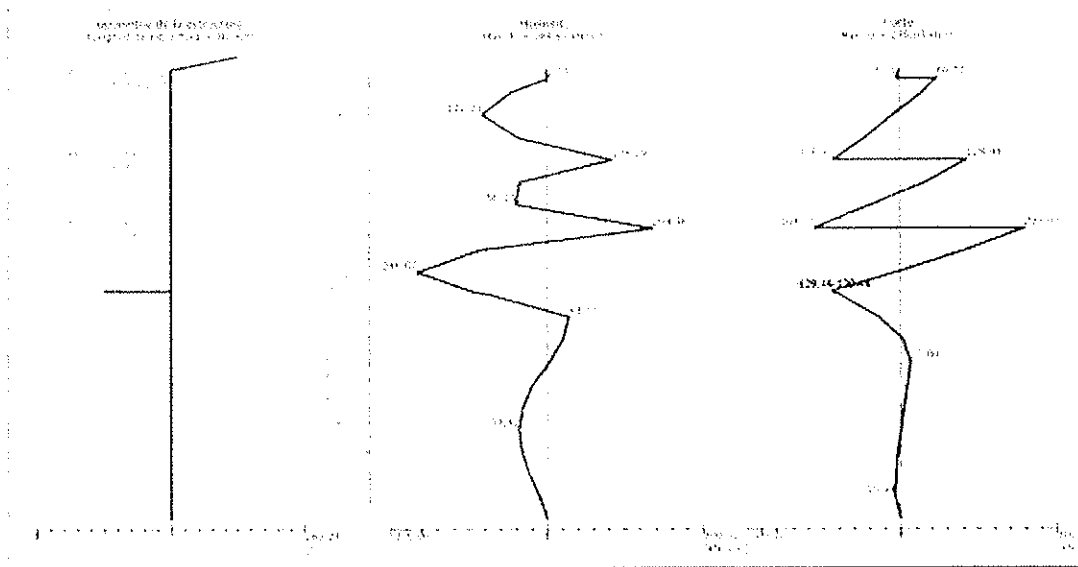




003777



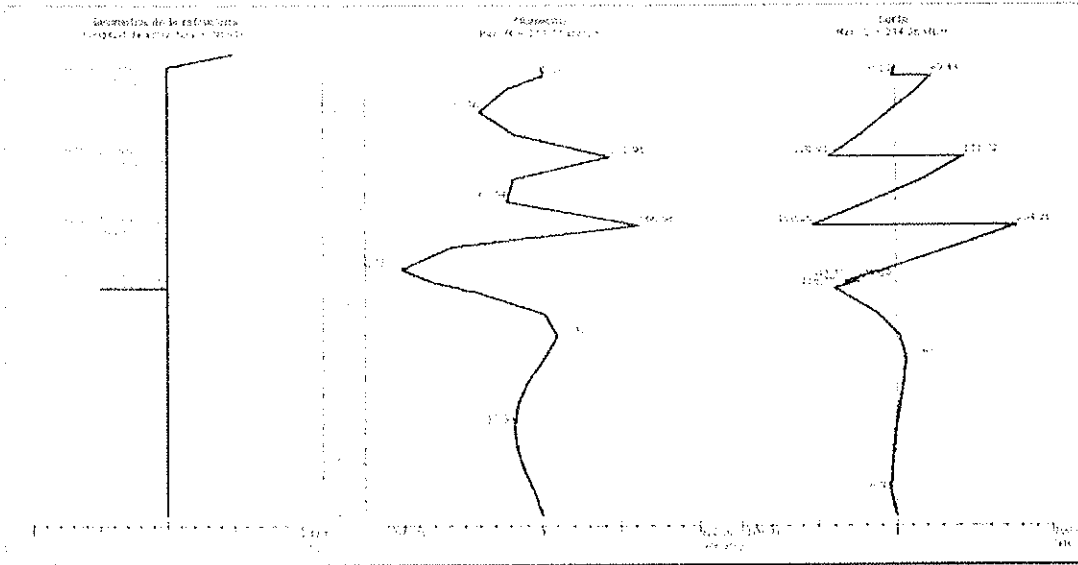
Esfuerzos en etapa 6



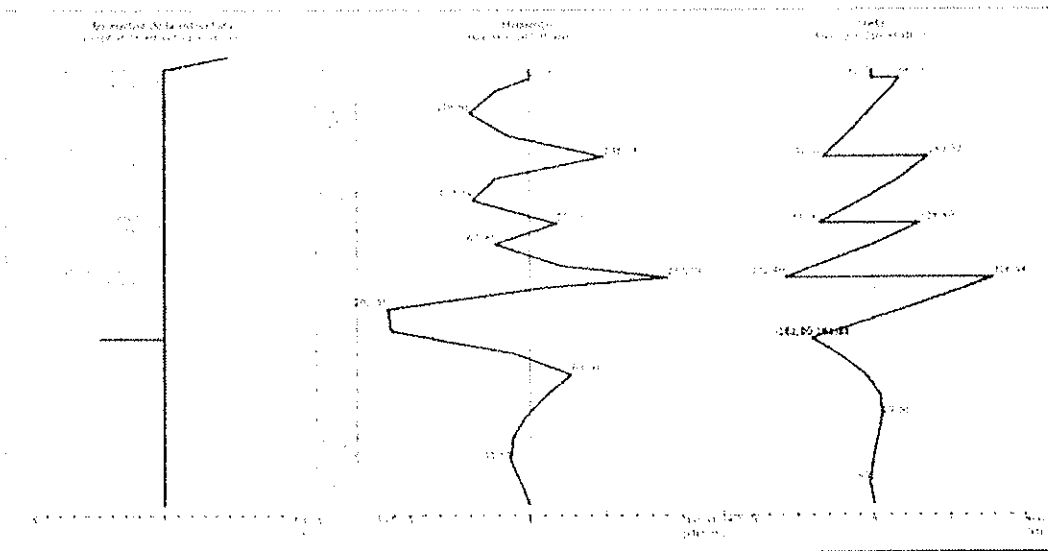
Esfuerzos en etapa 7



003773



Esfuerzos en etapa 8



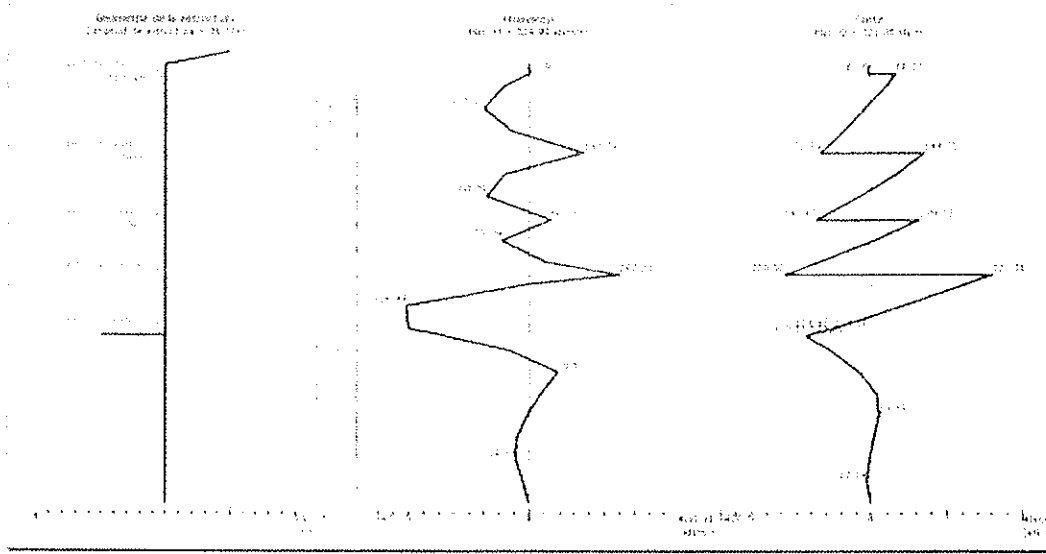
Esfuerzos en etapa 9

A

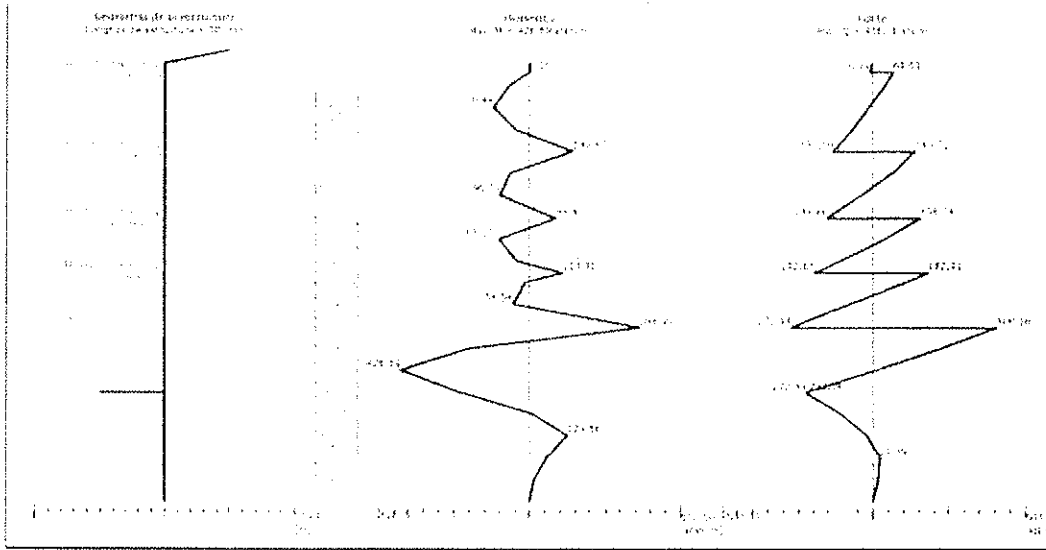
A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras



003779



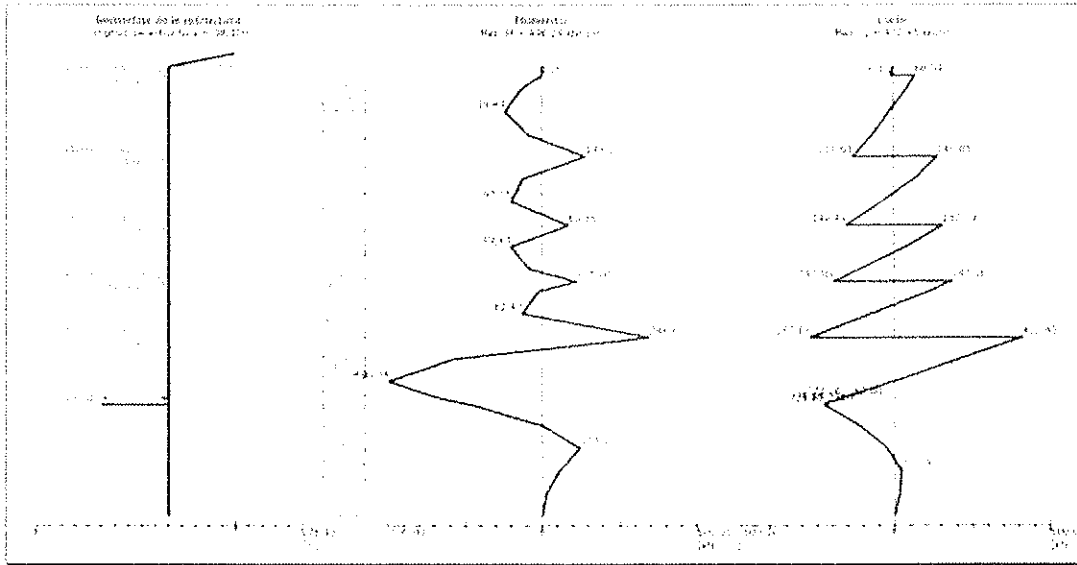
Esfuerzos en etapa 10



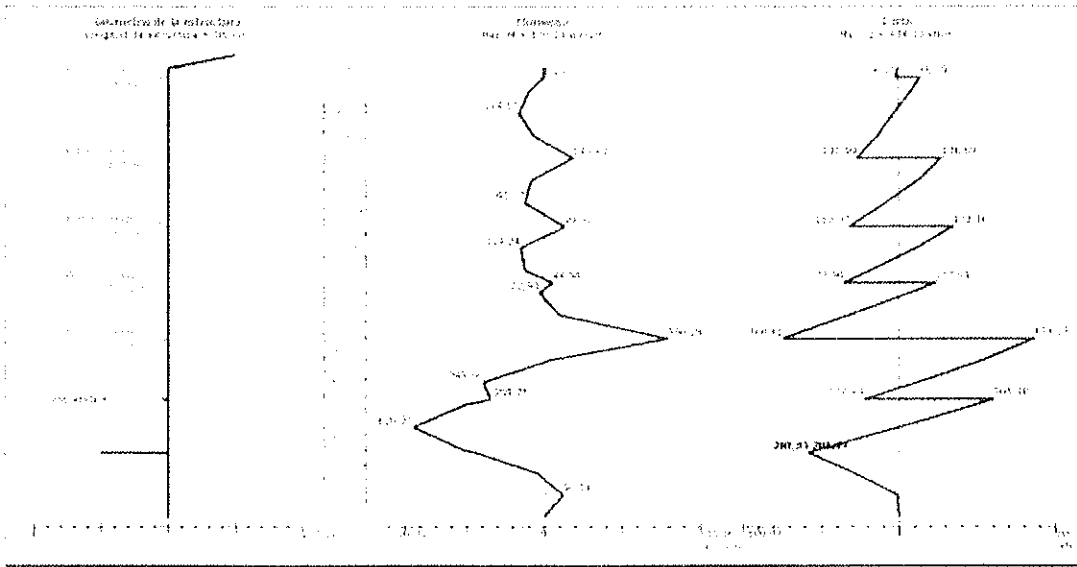
Esfuerzos en etapa 11



A



Esfuerzos en etapa 12



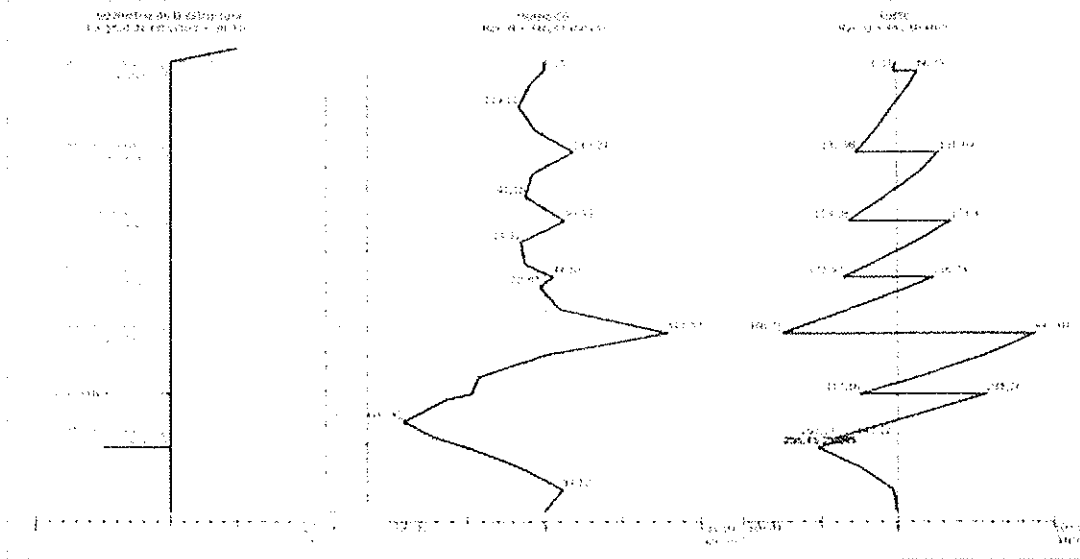
Esfuerzos en etapa 13



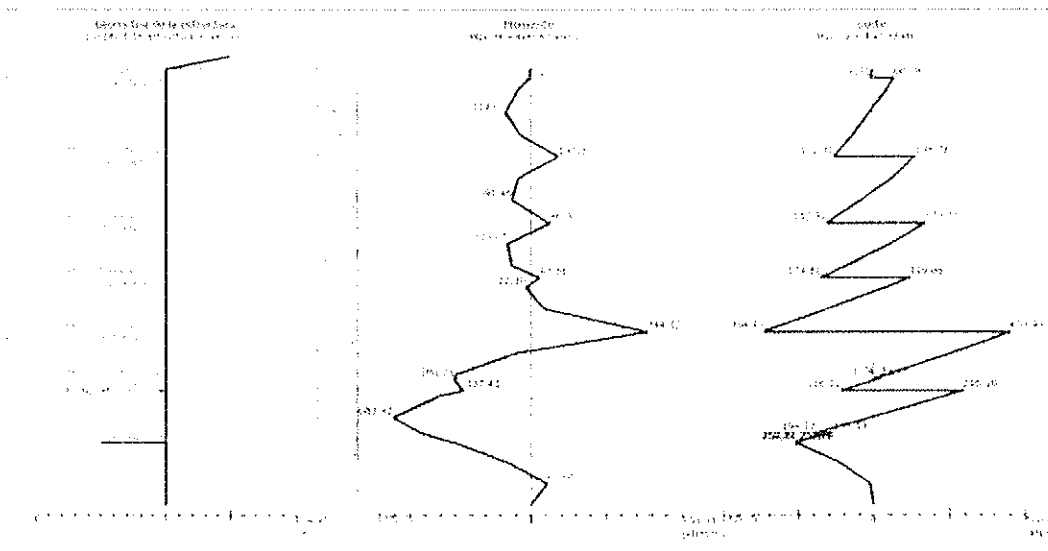
A



003781



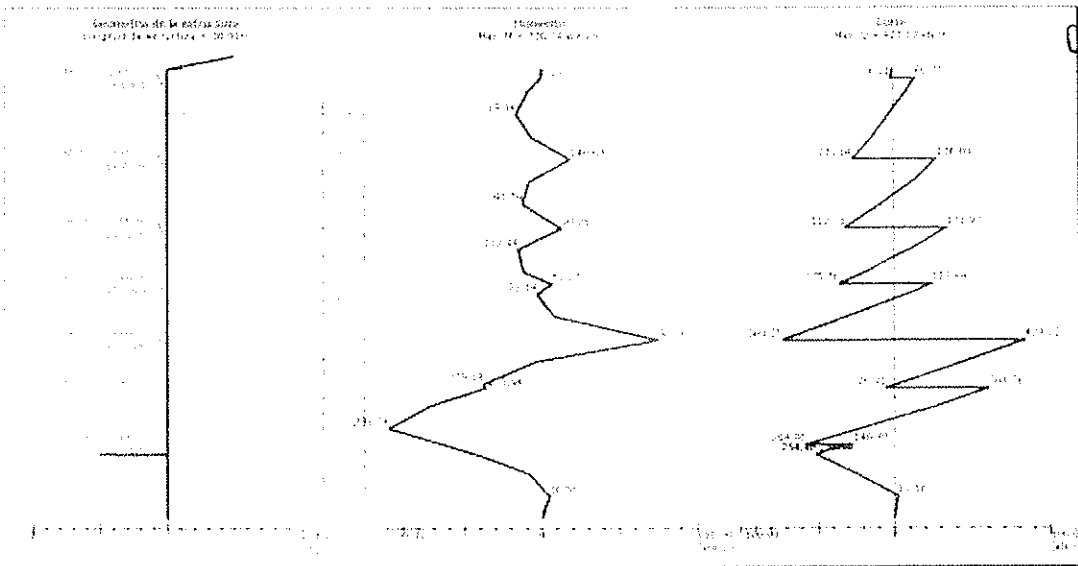
Esfuerzos en etapa 14



Esfuerzos en etapa 15

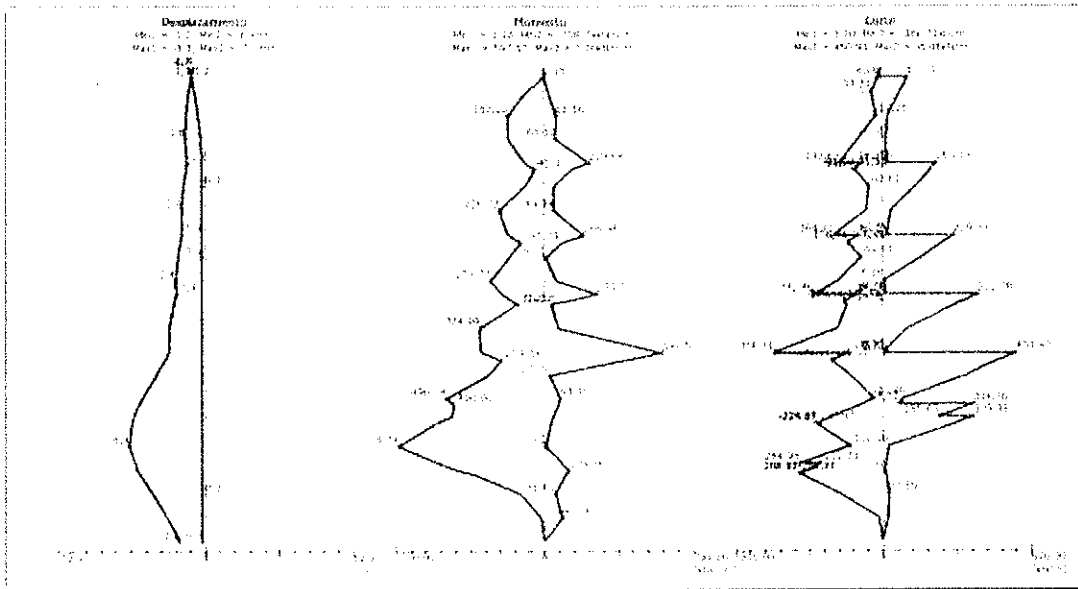


A



003782

Esfuerzos en etapa 16



Envolvente de esfuerzos



A

[4144]

A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras

CONSORCIO
NUEVO METRO DE LIMA

1.8.2 Dimensionamiento y/o verificación

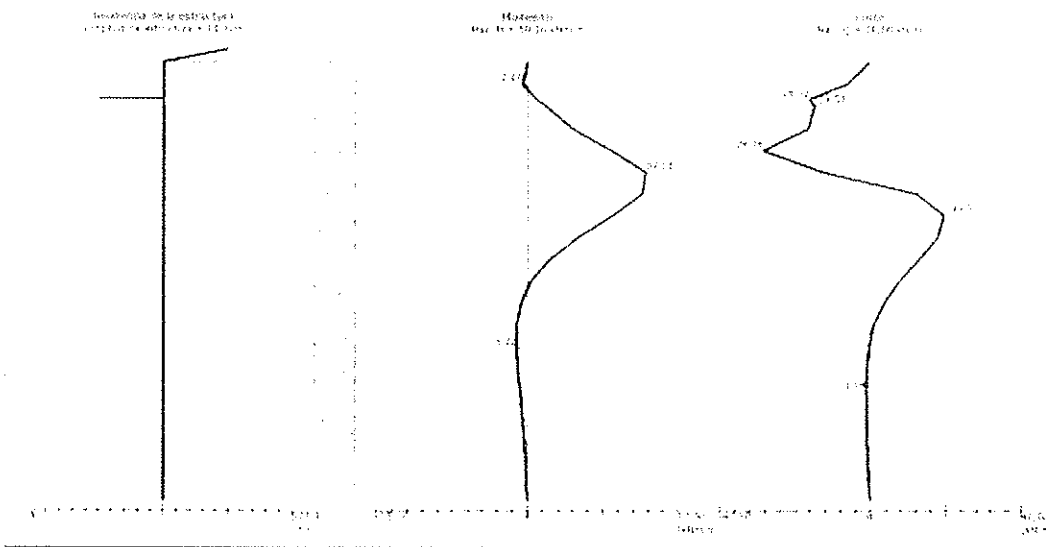
003783

ESTACION	ESPESOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg					
ESTACION 2.5	100 cm	38 m	136,77 kg/m3	38	5197,189					
DATOS										
L=	38 m		fyk	420 Mpa	solapes 1,1 fck 30					
e=	100 cm		Y	1,15 -	Y cargas 1,7 Y 1,5					
r=	10,1 cm		fyd	365,22						
d=	89,9 cm									
			cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor. 4 mermas 10					
			area geom.	24,00	area geom. 10,00					
ARMADO VERTICAL INTRADÓS										
Armado base intradós	tipo	area		peso	cuantía					
	Ø25/20 - 24,50	24,5		730,84	21,16					
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area	validez	longitud	peso	cuantía	
Momento 1	182	309,40	9,52	0,00	----	0 0,00	8	0,00	0,00	
Momento 2	228	387,60	11,95	0,00	----	0 0,00	8	0,00	0,00	
Momento 3	273	464,10	14,34	0,00	----	0 0,00	6	0,00	0,00	
Momento 4	324	550,80	17,07	0,00	----	0 0,00	6	0,00	0,00	
Momento 5	496	843,20	26,39	1,89	Ø16/20 - 10,05	10,05 -8,16	6	47,34	1,25	
Momento 6	738	1254,60	39,82	15,32	Ø20/20 - 15,70	15,7 -0,38	6	73,95	1,95	
TOTAL CARA									24,35	
ARMADO VERTICAL TRASDÓS										
Armado base intradós	tipo	area		peso	cuantía					
	Ø25/20 - 24,50	24,5		730,84	21,16					
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area	validez	longitud	peso	cuantía	
Momento 1	229	389,30	12,00	0,00	----	0 0,00	8	0,00	0,00	
Momento 2	204	346,80	10,68	0,00	----	0 0,00	8	0,00	0,00	
Momento 3	273	464,10	14,34	0,00	----	0 0,00	8	0,00	0,00	
Momento 4	597	1014,90	31,95	7,45	Ø16/20 - 10,05	10,05 -2,60	6	47,34	1,25	
Momento 5	124	210,80	6,46	0,00	----	0 0,00	8	0,00	0,00	
TOTAL CARA									22,40	
ARMADO HORIZONTAL										
		cuantía geom	Anec	tipo	area	validez	peso	cuantía		
			10,00	Ø16/20 - 10,05	10,05	-0,05	25,18	25,18		
contribucion hormigon		266,51								
χ	1,47									
ρ	0,00273	cm2/m								
	Cortante	Ref nec.	tipo	area	num cercos	area	validez	longitud	peso	cuantía
Cortante 1	183	1,51	cØ10/20 - 7,80	7,8	2	15,6	-14,09	5	94,78	2,49
Cortante 2	239	4,73	cØ10/20 - 7,80	7,8	2	15,6	-10,87	5	94,78	2,49
Cortante 3	321	9,45	cØ10/20 - 7,80	7,8	2	15,6	-6,15	5	94,78	2,49
Cortante 4	450	16,87	cØ10/20 - 7,80	7,8	3	23,4	-6,53	5	119,21	3,14
Cortante 5	305	8,53	cØ10/20 - 7,80	7,8	3	23,4	-14,87	6	143,06	3,76
Cortante 6	288	7,55	cØ10/20 - 7,80	7,8	2	15,6	-8,05	5	94,78	2,49
TOTAL HORIZONTAL									42,06	
OTROS ARMADOS										
	rigidizadores			porcentaje	15 %			13,32		
	junta lateral			porcentaje	25 %			22,20		
TOTAL CUANTIA								136,77		



1.9 PANTALLA TIPO 2. PANTALLAS DE ACCESOS (2 NIVELES).

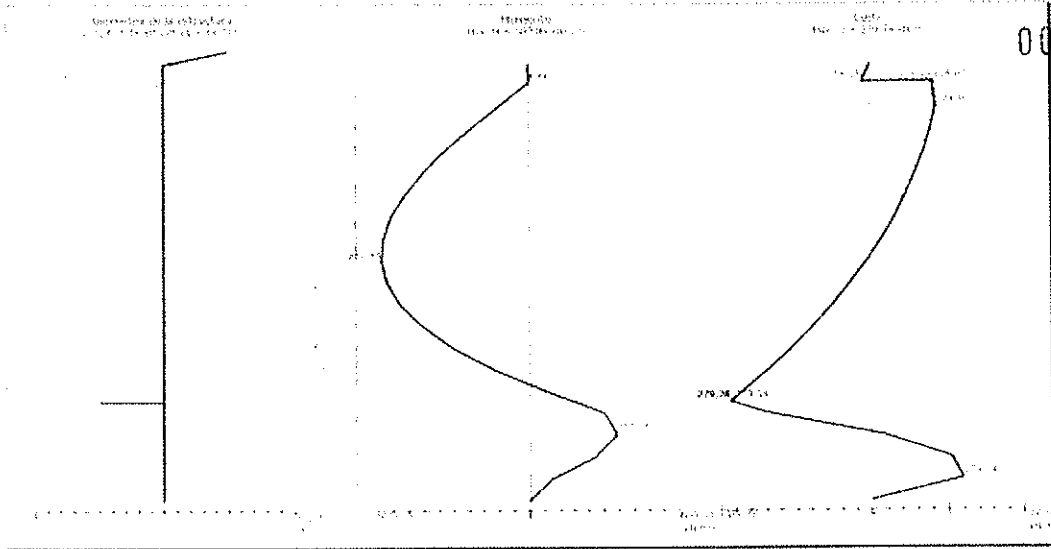
1.9.1 Determinación de las solicitaciones



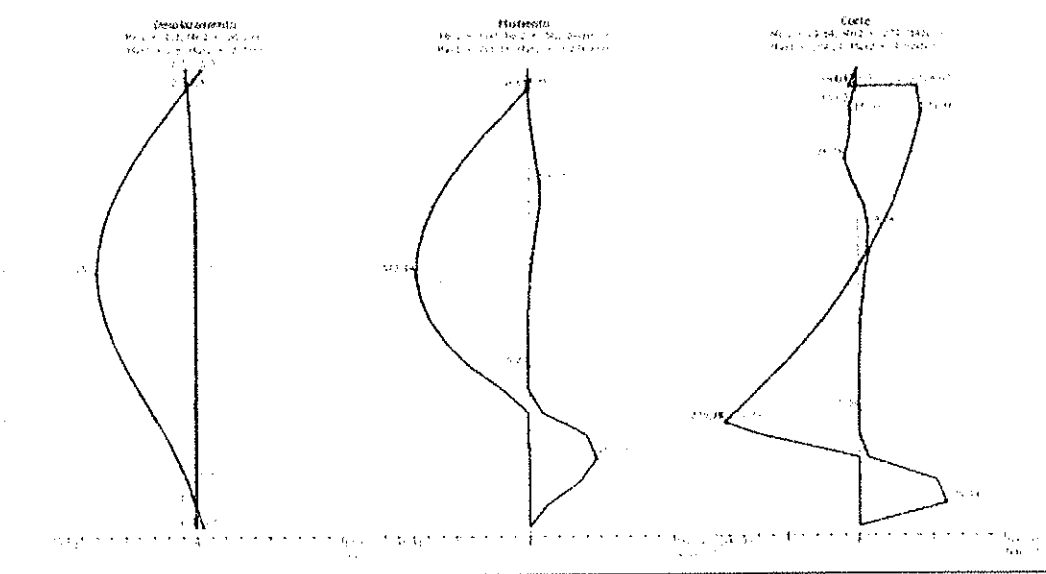
Esfuerzos en etapa 1



Esfuerzos en etapa 2



Esfuerzos en etapa 3



Envolvente de esfuerzos



[4147]

A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras

CONSORCIO
NUEVO METRO DE LIMA

1.9.2 Dimensionamiento y/o verificación

003780

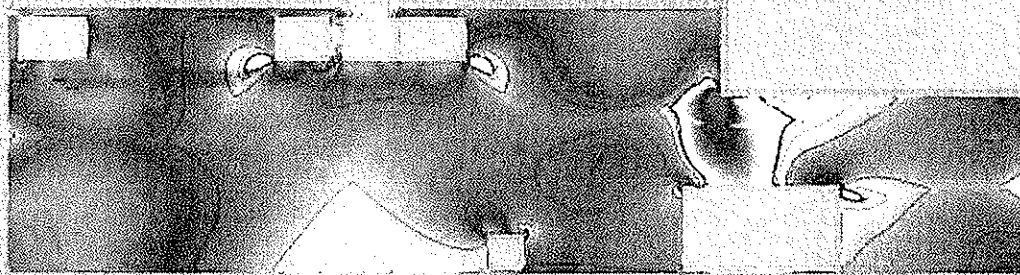
ESTACION	ESPESOR	LONGITUD	CUANTIA	H.A. m3	Acero kg
ESTACION 2.5	60 cm	18 m	221,84 kg/m3	10,8	2395,876
DATOS					
L=	18 m		f _{yk} 420 Mpa	solapes 1,1	f _{ck} 30
e=	60 cm		Y 1,15	Y cargas 1,7	Y 1,5
r=	10,1 cm		f _{yd} 365,22		
d=	49,9 cm				
		cuantía geom. Vert.	1,2	cuantía geom. Hor.	4
		area geom.	14,40	area geom.	10,00
ARMADO VERTICAL INTRADÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø20/20 - 15,70	15,7		221,84 22,59
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia
Momento 1	582	989,40	61,13 45,43	Ø25/10 - 49,00	49 -3,57 12 461,58 42,74
Momento 2	0	0,00	0,00 0,00	----	0 0,00 8 0,00 0,00
					TOTAL CARA 65,33
ARMADO VERTICAL TRASDÓS					
		tipo	area		peso cuantia
Armado base intradós		Ø20/20 - 15,70	15,7		221,84 22,59
	Momento Md	Anec	Ref nec.	tipo	area validez longitud peso cuantia
Momento 1	353	600,10	35,19 19,49	Ø20/10 - 31,40	31,4 -11,91 6 147,89 13,69
Momento 2	0	0,00	0,00 0,00	----	0 0,00 8 0,00 0,00
					TOTAL CARA 36,29
ARMADO HORIZONTAL					
		cuantía geom	Anec	tipo	area validez peso cuantia
contribucion hormigon		172,21	10,00	Ø16/20 - 10,05	10,05 -0,05 18,87 31,45
κ	1,63				
ρ	0,00315	cm2/m			
	Cortante	Ref nec.	tipo	area	num cercos area validez longitud peso cuantia
Cortante 1	129	2,87	cØ10/20 - 7,80	7,8	2 15,6 -12,73 2,5 35,15 3,25
Cortante 2	279	18,42	cØ10/20 - 7,80	7,8	3 23,4 -4,98 2,5 41,24 3,82
Cortante 3	179	8,05	cØ10/20 - 7,80	7,8	2 15,6 -7,55 3 42,18 3,91
					TOTAL HORIZONTAL 42,43
OTROS ARMADOS					
	rigidizadores		porcentaje	15 %	21,61
	junta lateral		porcentaje	25 %	36,01
TOTAL CUANTIA					221,84



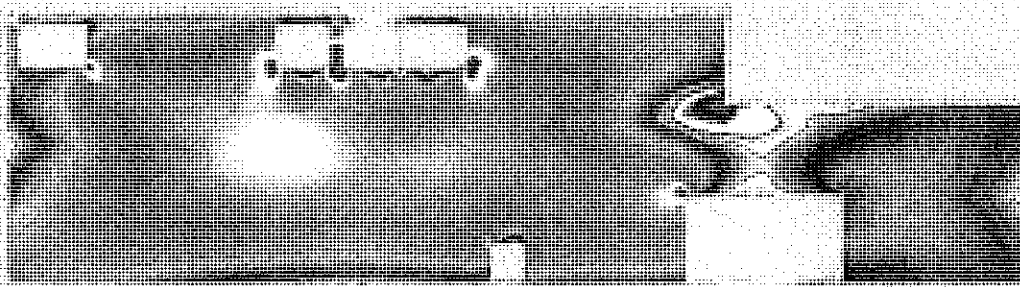
1.10 LOSA TIPO 1. LOSA DE CUBIERTA

003787

1.10.1 Determinación de las solicitaciones



Momento X Inferior



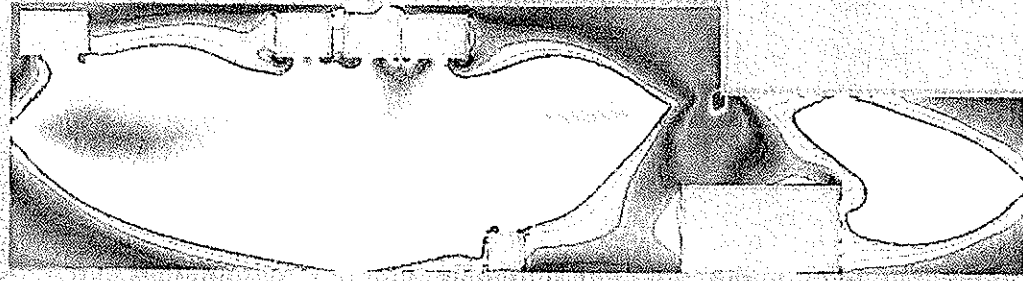
Momento Y Inferior



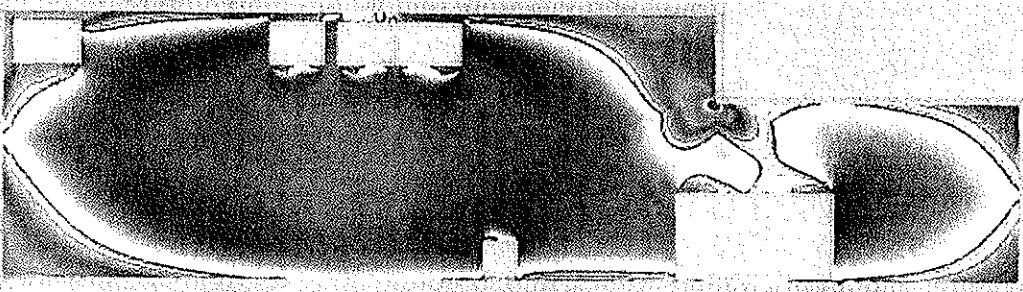
A



003783



Momento X Superior



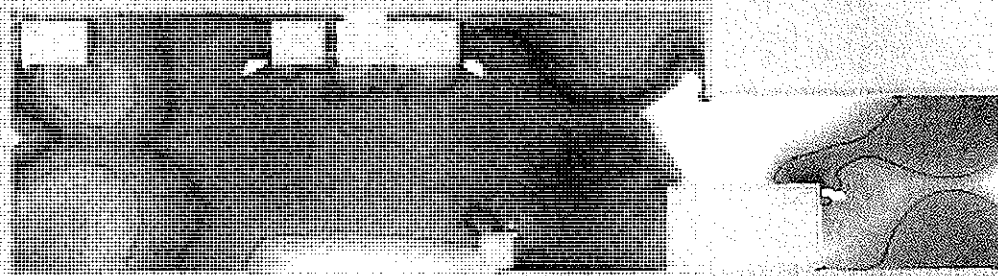
Momento Y Superior





1.10.2 Dimensionamiento y/o verificación

003789

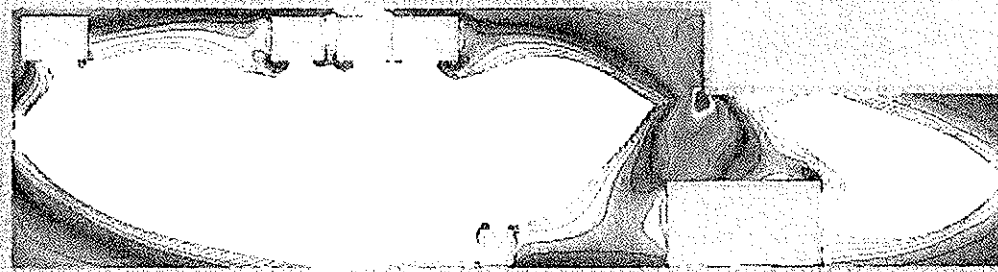


Cuantía X Inferior



Cuantía Y Inferior





Cuantia X Superior



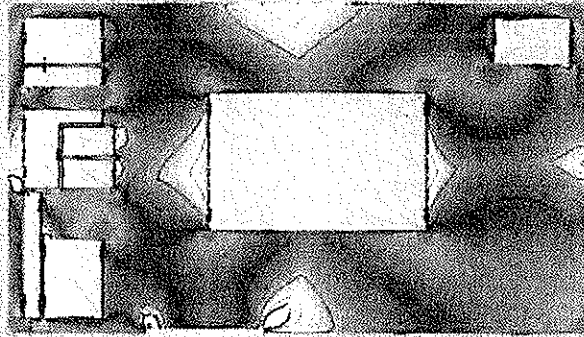
Cuantia Y Superior



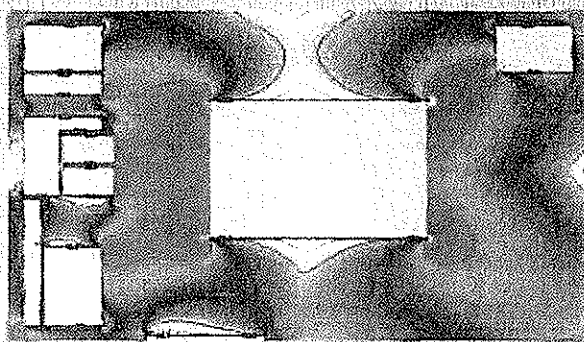


1.11 LOSA TIPO 2. LOSAS INTERMEDIAS SIN APOYOS

1.11.1 Determinación de las solicitaciones



Momento X Interior

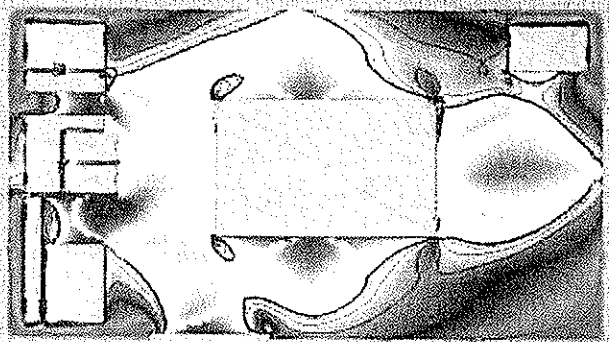


Momento Y Interior

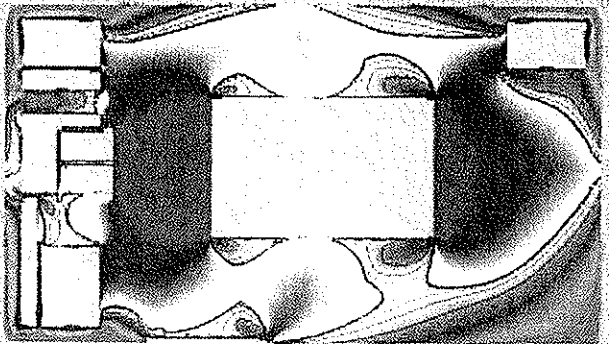




003792



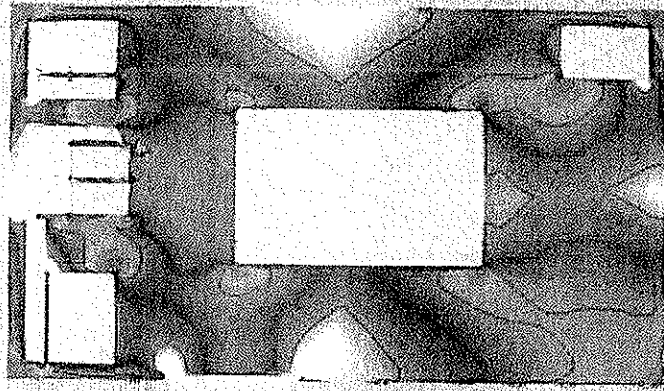
Momento X Superior



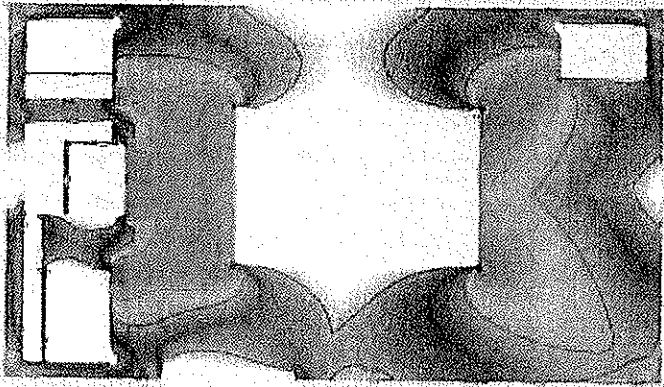
Momento Y Superior



1.11.2 Dimensionamiento y/o verificación



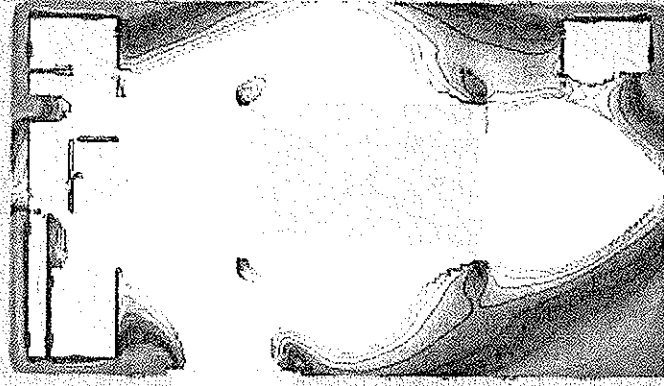
Cuantía X Inferior



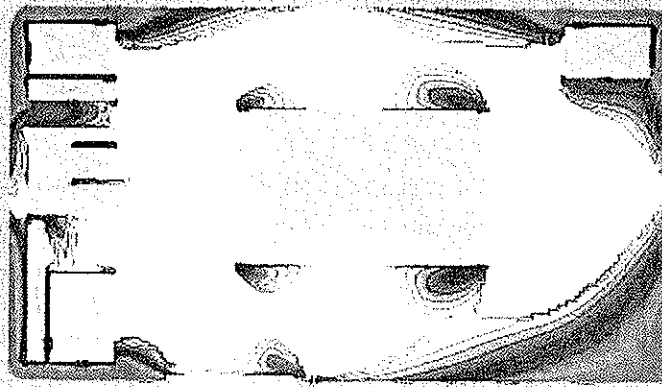
Cuantía Y Inferior



003794



Cuantia X Superior



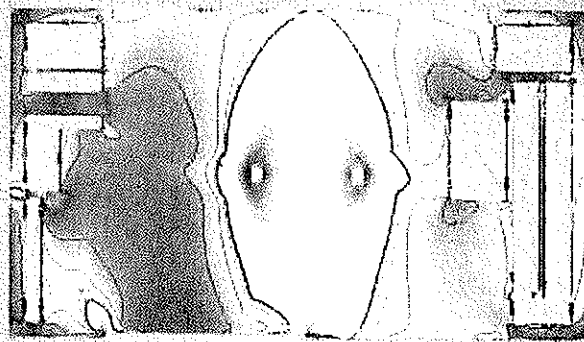
Cuantia Y Superior



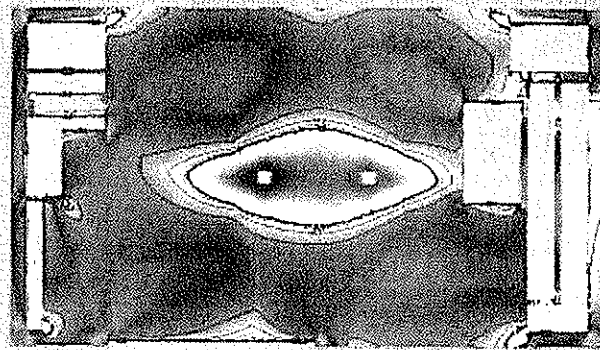
1.12 LOSA TIPO 3. LOSA A NIVEL DE ANDEN (CON APOYOS)

003795

1.12.1 Determinación de las solicitaciones



Momento X Inferior



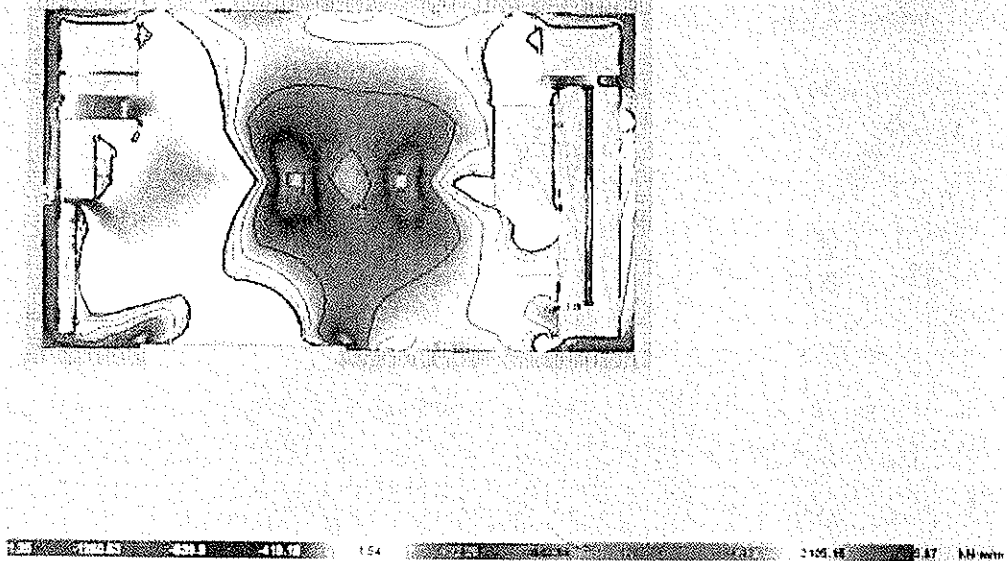
Momento Y Inferior



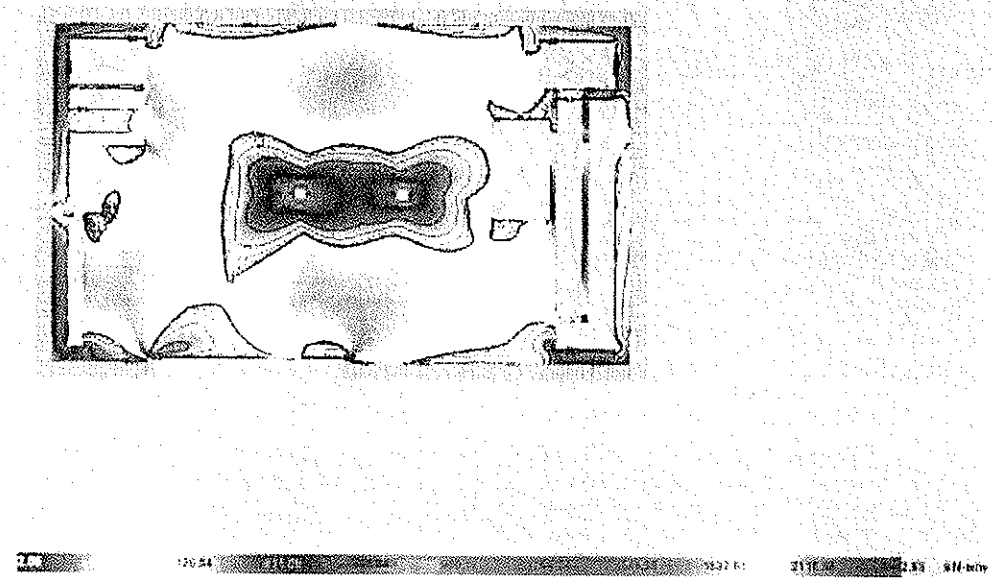
[4157]



003796



Momento X Superior

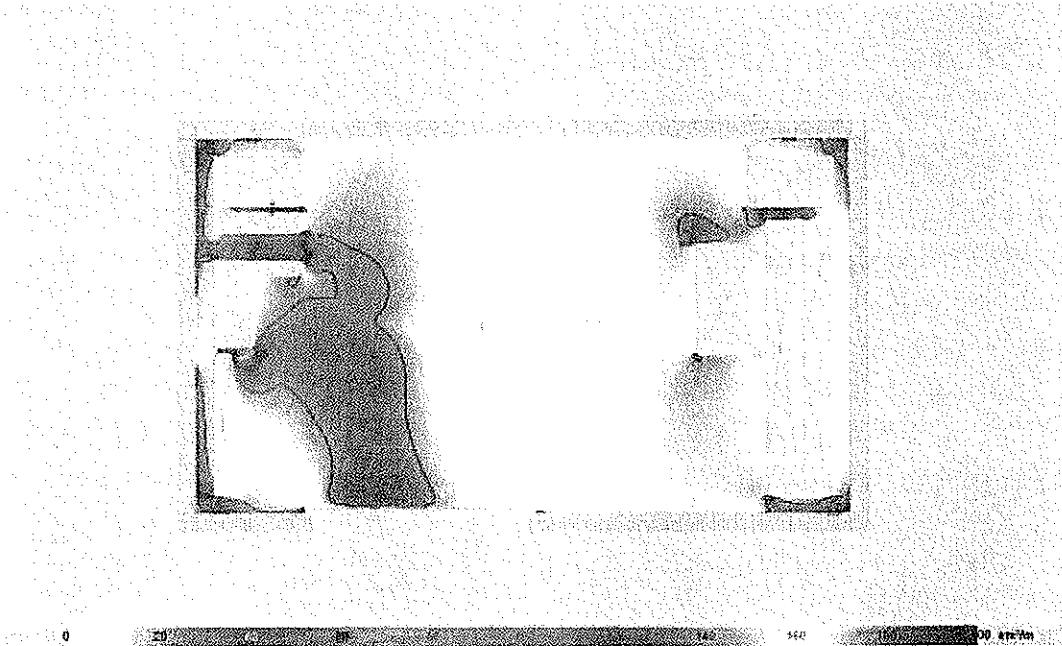


Momento Y Superior

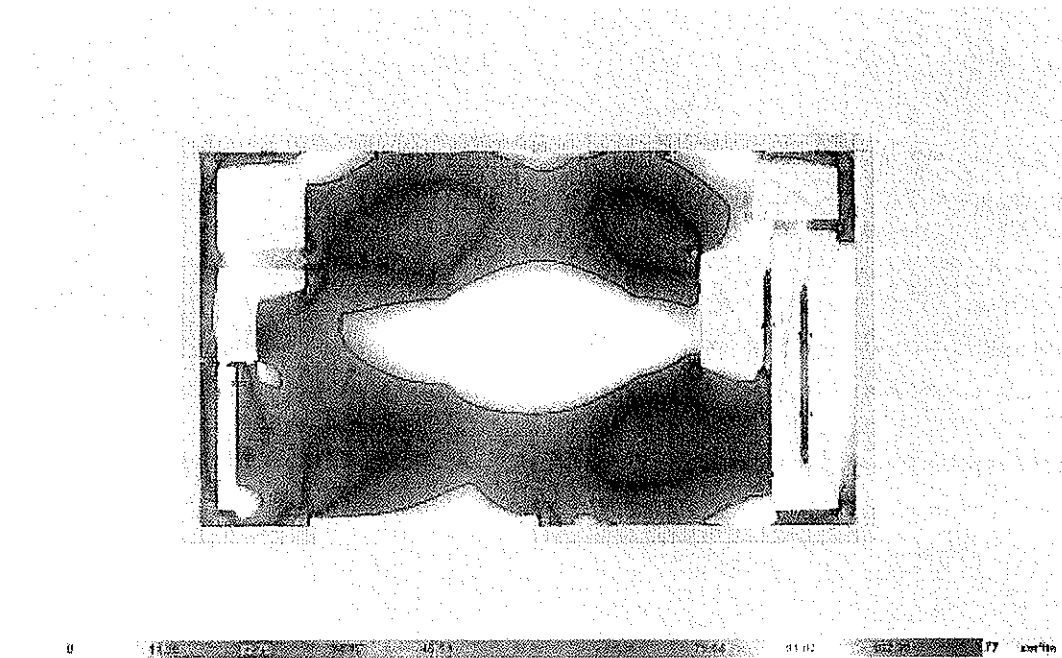
A

003797

1.12.2 Dimensionamiento y/o verificación

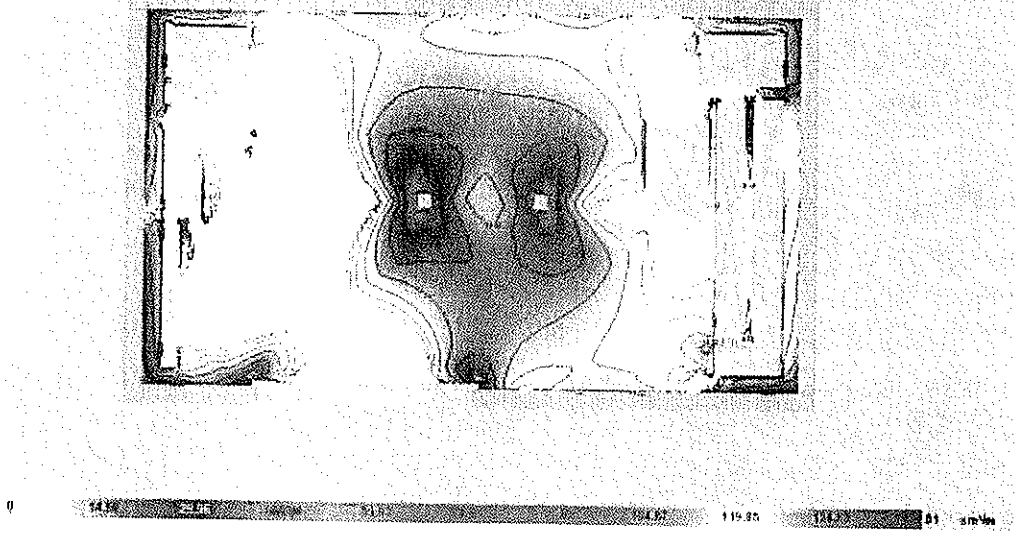


Cuantía X Inferior

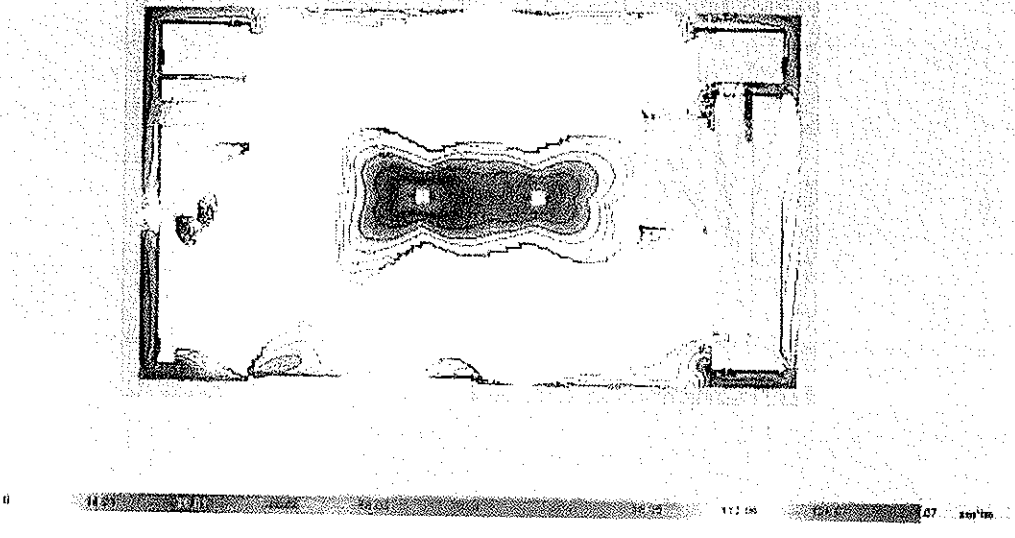


Cuantía Y Inferior





Cuantia X Superior



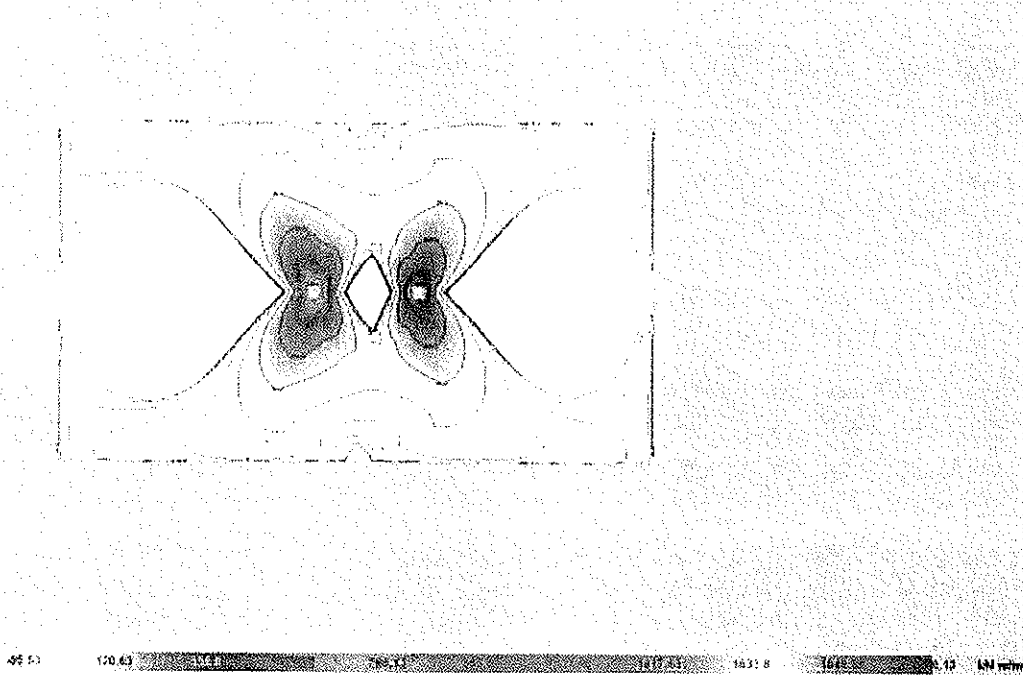
Cuantia Y Superior



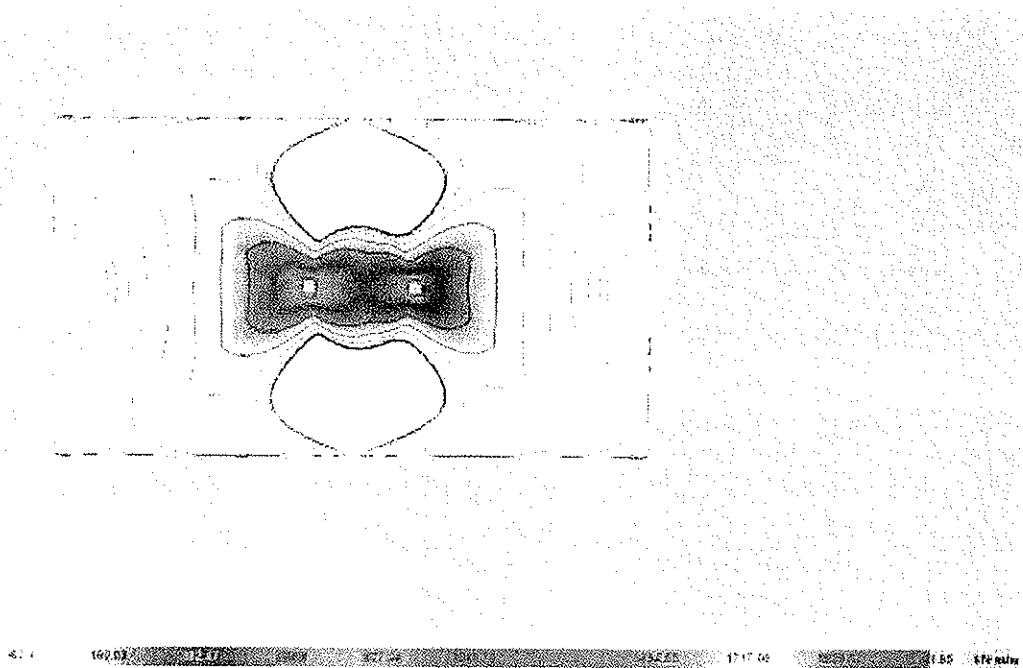


1.13 LOSA TIPO 4. LOSA DE FONDO

1.13.1 Determinación de las solicitaciones

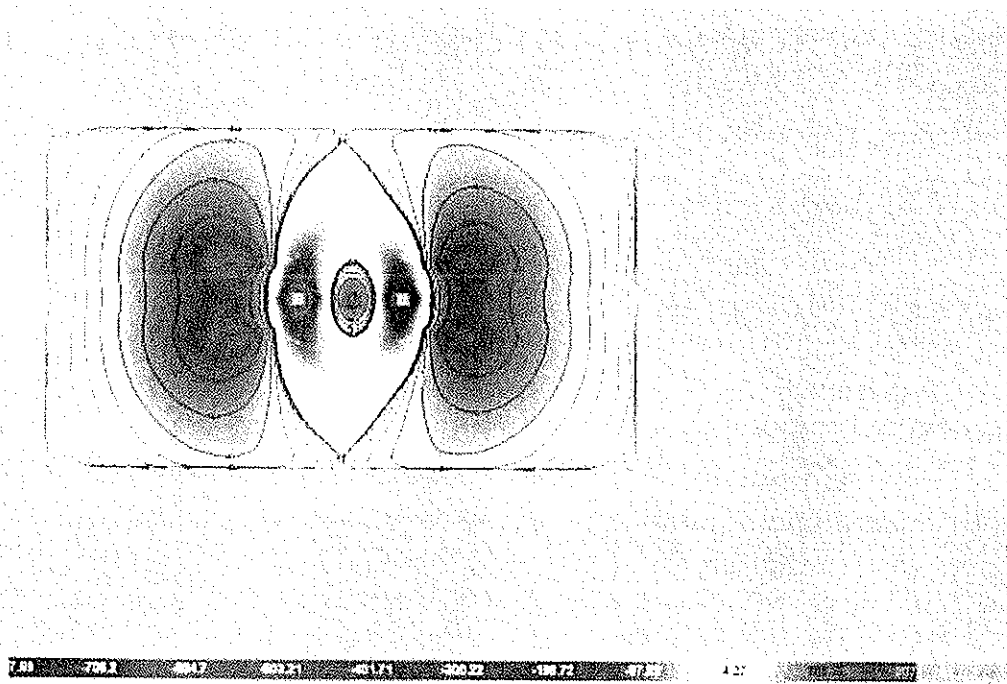


Momento X Inferior

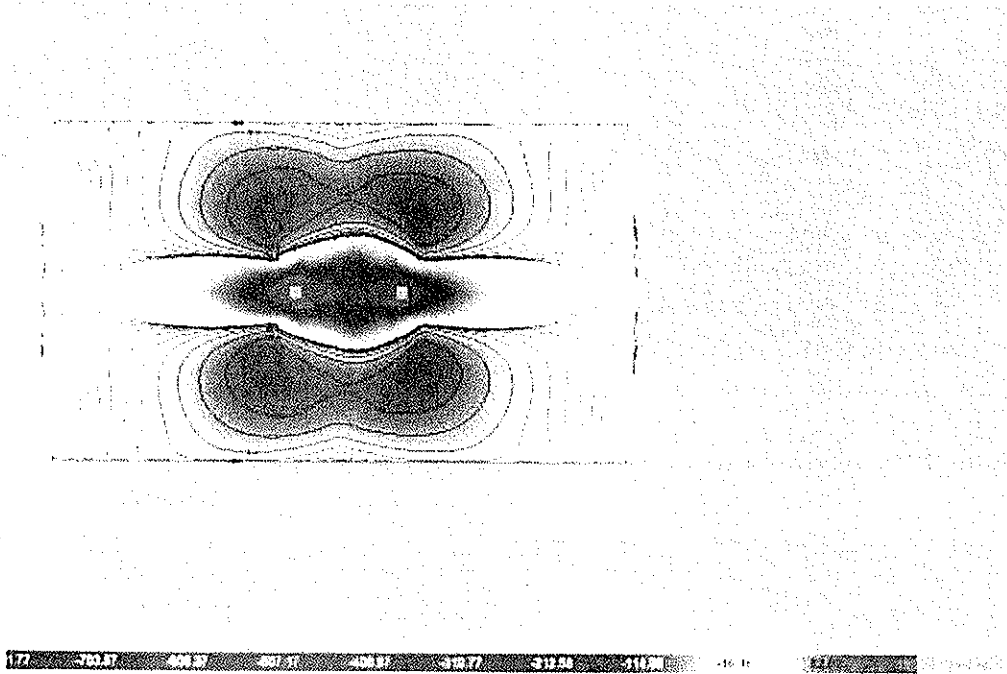


Momento Y Inferior





Momento X Superior



Momento Y Superior





1.13.2 Dimensionamiento y/o verificación

003801



Cuantia X Inferior



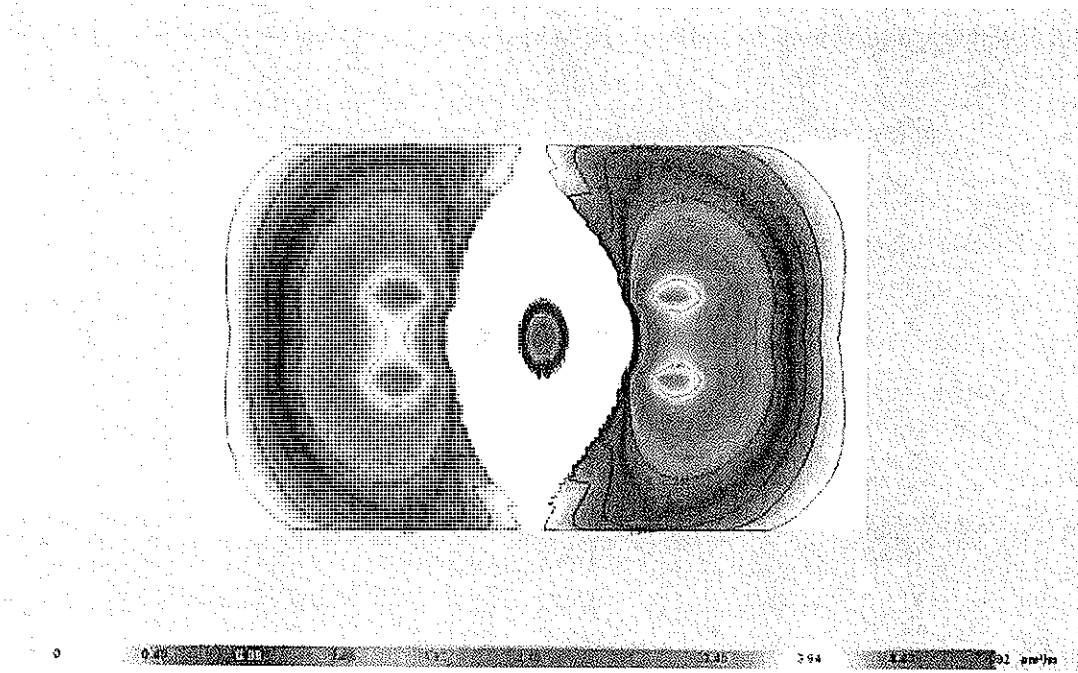
Cuantia Y Inferior



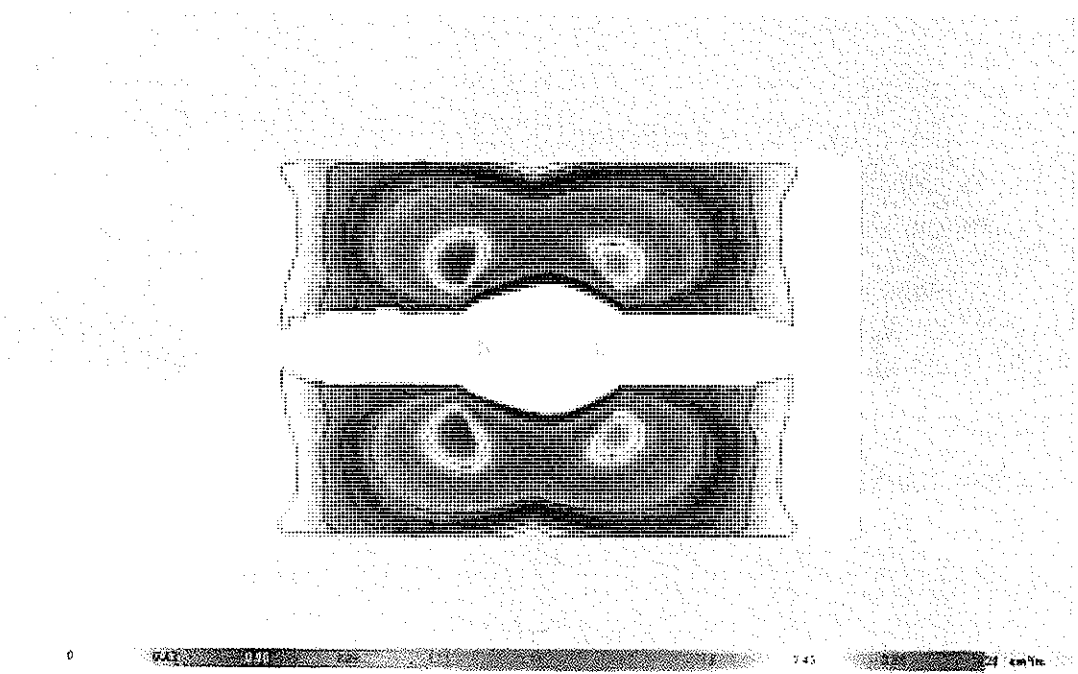
[4163]



003802



Cuantía X Superior



Cuantía Y Superior

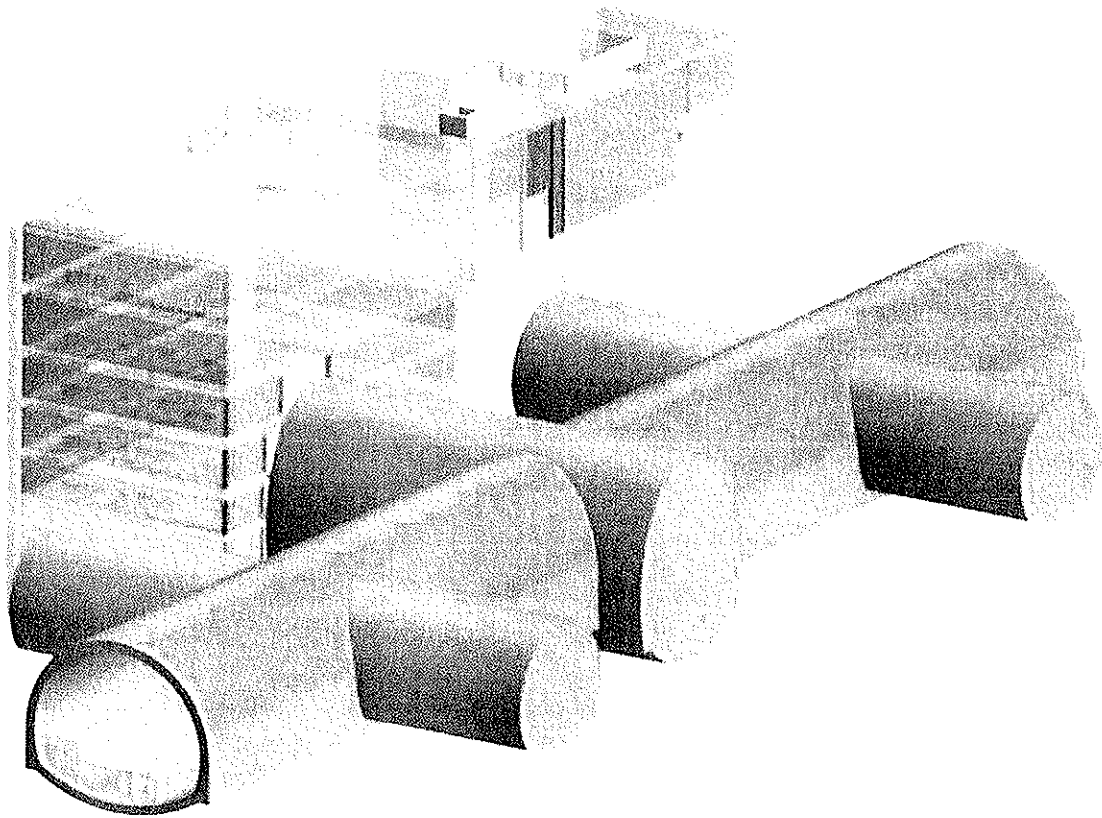


2 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. ESTACIONES EN CAVERNA. CAVERNA 003803

2.1 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el diseño de la estación en caverna excavada mediante métodos convencionales.

Las características geométricas de los diferentes túneles y cavernas que forman parte de la estación subterránea, es decir, túnel de conexión, caverna eje de estación y túneles laterales se describen en detalle en el documento correspondiente.



Del mismo modo la descripción y caracterización geotécnica de los materiales afectados se describe en el documento correspondiente.

Los criterios de diseño, así como la normativa y documentación de referencia se describen en el documento correspondiente al diseño de los túneles con código A1-05-GEN-TUN-I.

2.2 MÉTODO CONSTRUCTIVO

2.2.1 Introducción

De acuerdo al método constructivo propuesto, basado en la aplicación de métodos convencionales, cada una de las secciones se excavarán secuencialmente y por fases en etapas sucesivas.

La excavación se realizará fundamentalmente mediante el empleo de retroexcavadora con ayuda ocasional de martillo hidráulico.

2.2.2 Secuenciación de la excavación



A continuación se exponen brevemente diversos aspectos relacionados con la excavación de cada una de las etapas: 003804

- Etapa 1:
 - a) Excavación de la bóveda (FASE I).
 - b) Ejecución del sostenimiento de la bóveda.
- Etapa 2:
 - a) Excavación de la destroza lateral izquierda (FASE II A).
 - b) Ejecución del sostenimiento de la destroza lateral izquierda.
 - c) Excavación de la destroza lateral derecha (FASE II B).
 - d) Ejecución del sostenimiento de la destroza lateral derecha.
- Etapa 3:
 - Excavación de la destroza central (FASE III).
- Etapa 4:
 - a) Excavación del rebaje izquierdo (FASE IV)
 - b) Ejecución del sostenimiento del rebaje izquierdo.
 - c) Excavación del rebaje derecho (FASE V)
 - d) Ejecución del sostenimiento del rebaje derecho.
- Etapa 5:
 - a) Excavación de la contrabóveda (FASE VI)
 - b) Ejecución del sostenimiento del rebaje izquierdo.
- Etapa 6:
 - a) Ejecución de la contrabóveda y muros de arranque del revestimiento.
 - b) Ejecución de la bóveda del revestimiento.

2.2.3 Excavación mecánica

En general la excavación se realizará mediante retroexcavadora utilizando un cazo excavador, ocasionalmente será necesario el empleo de martillo hidráulico.

Se estima que el 90% del volumen sea excavado utilizando el cazo excavador y el 10% restante con el martillo hidráulico.

Puntualmente, en zonas con el material muy compacto se requerirá abrir un hueco inicial con explosivos o cemento expansivo, que se irá ensanchando con el martillo hidráulico.

2.2.4 Ciclos de trabajo

La ejecución de la excavación, revestimiento primario, impermeabilización y revestimiento definitivo de las cavernas se realizará de acuerdo a procesos cíclicos. A continuación se describen los ciclos de trabajo a seguir en cada etapa de ejecución:

- Ciclos de excavación y revestimiento primario: la primera etapa en la ejecución de las cavernas es la excavación y revestimiento primario. En general, se

emplearán medios mecánicos (retroexcavadoras). La longitud de los pases de excavación dependerá de la calidad del terreno, variando entre 2 m para los de mejor calidad y 1 m para los de peores características geotécnicas. Simultáneamente a la excavación, se harán las labores de desescombro. Una vez finalizado el pase de excavación, se colocará el revestimiento primario previsto (hormigón proyectado y cerchas) con ayuda de plataformas elevadoras. El ciclo finaliza con el replanteo del siguiente pase de excavación. Mediante este proceso cíclico, se excavará tanto el avance como la destroza.

Antes de la realización de del ciclo siguiente ciclo deberán haberse excavado y ejecutado el revestimiento primario de todas las cavernas que comprenden la estación subterránea, es decir, Túnel de conexión, caverna según el eje de la línea y túneles laterales.

Ciclos de colocación de la impermeabilización y revestimiento definitivo: el proceso constructivo de colocación de la impermeabilización y del revestimiento definitivo constará de las siguientes fases. En primer lugar, se comprobarán escrupulosamente las secciones transversales de las cavernas para verificar que se dispone de espacio suficiente para obtener un canto mínimo de revestimiento. Posteriormente, se colocará la impermeabilización en todo el túnel. A continuación se ejecutará el revestimiento definitivo de abajo a arriba, es decir, empezando por la contrabóveda.

2.3 EQUIPOS Y MAQUINARIA A EMPLEAR

2.3.1 Generalidades

La maquinaria empleada para la construcción del túnel de línea puede clasificarse, en base a su cometido, en los siguientes tipos:

- Maquinaria de excavación y desescombro.
- Maquinaria de colocación del sostenimiento.
- Maquinaria para el revestimiento y la impermeabilización.

2.3.2 Equipos y maquinaria de excavación y desescombro

Los túneles se excavarán utilizándose medios mecánicos. El desescombro se realizará con maquinaria diesel utilizando una pala cargadora de neumáticos y camiones de carga convencionales. Las principales fases de trabajo son:

- Excavación.
- Saneamiento y sostenimiento provisional.
- Carga del escombro y transporte a lugar de acopio.

Para la ejecución de la excavación mecánica se dispondrá de una máquina retroexcavadora sobre orugas específica para obras subterráneas que pueda montar un martillo picador y cazo excavador.

El desescombrado se hará mediante una pala cargadora convencional, que recogerá el escombro en el frente, vertiéndolo posteriormente sobre un camión, preferentemente triarticulado de tres ejes.

2.3.3 Equipos y maquinaria de colocación de revestimiento primario

Los elementos de sostenimiento que se emplearán en este túnel son:

- Hormigón proyectado.



o Cerchas.

Cada uno de estos elementos requiere unos medios y maquinaria específicos:

Hormigón proyectado: El hormigón proyectado tiene la misión principal de sellar la superficie del terreno, cerrando las discontinuidades y evitando la descompresión y alteración del terreno, pudiendo resistir además los esfuerzos solicitados por algún bolo suelto.

Una vez terminadas las labores de excavación, se aplicará, en el menor tiempo posible, una primera capa de sellado. Una vez concluidos los trabajos de colocación del resto del revestimiento primario, se procederá a proyectar por capas, hasta conseguir el espesor mínimo propuesto por el tipo de revestimiento primario elegido para atravesar esa zona.

La puesta en obra será con un robot de gunitado por vía húmeda y flujo denso de alto rendimiento, ya que la longitud del perímetro de la sección obliga a utilizar una máquina de gran capacidad para no alargar en exceso los ciclos de trabajo. Esta máquina equipará todos los accesorios necesarios: gunitadora, brazo de proyección articulado, tolvas para la recepción del hormigón y la adición de aditivos, y chasis automóvil.

La mezcla de los componentes del hormigón habitualmente se hace en planta, aunque también podrá hacerse a boca de túnel. Los aditivos se añadirán mediante la bomba dosificadora que porta la máquina de proyección.

Siempre que el túnel lo permita, el abastecimiento de hormigón se realizará con cubas de hormigón convencionales debido a su versatilidad y bajo coste. El número de cubas depende de la distancia entre el frente de trabajo y la planta de hormigón.

El equipo de proyección se limpiará y revisará minuciosamente al finalizar cada turno de trabajo; estas operaciones son de gran importancia para la correcta ejecución de los trabajos de proyección.

Como reserva y como previsión ante posibles inestabilidades o averías, se dispondrá de un segundo equipo de proyección de menor rendimiento.

Cerchas: Para la colocación de las cerchas se dispondrá de una plataforma de elevación móvil independiente, que permita acceder a cualquier punto de la sección con garantía de seguridad y estabilidad.

Como elementos auxiliares se dispondrá, además, de equipos de oxi-corte, unidad móvil de soldadura eléctrica y herramienta de mano.

2.3.4 Maquinaria para revestimiento definitivo e impermeabilización

Para la colocación de la lámina de impermeabilización y el geotextil, se utilizará un andamio móvil que garantice el acceso a cualquier punto del perímetro de la sección y proporcione la estabilidad necesaria para realizar los trabajos con eficacia. Además, se emplearán las herramientas necesarias para fijar y soldar la lámina y el geotextil.

Para las contrabóvedas se emplearán módulos de encofrado metálico. El encofrado de la bóveda estará formado por una cimbra y módulos de encofrado curvo metálico.

La cimbre estará diseñado para soportar la carga del hormigón fresco.

Se dejarán unas ventanas en los elementos específicos del encofrado para bombear el hormigón y realizar el vibrado. Cada una de las aberturas tendrá un tape de cierre con bisagras.

El transporte del hormigón se realizará en cubas de hormigón convencionales. El número de camiones estará condicionado por la longitud del anillo de revestimiento definitivo, la distancia a la planta y conseguir una total continuidad en el proceso. Siempre estará preparada una cuba a pie de bomba cuando termine la anterior.

Se utilizará una bomba de hormigón con un rendimiento real que asegure el hormigonado de un anillo en el tiempo previsto. Preferentemente se utilizará una bomba especial para obras subterráneas. Como repuesto permanente habrá otra máquina de similares características dispuesta para su funcionamiento en caso de averiarse la que se esté utilizando. Se empleará también en el relleno de huecos o cavidades provocados por desprendimientos ocasionales.

Para el relleno del trasdós del revestimiento definitivo se empleará una bomba de inyección con la potencia y rendimiento suficientes para llenar sin problemas las cavidades que hubieran quedado entre el arco de hormigón de revestimiento y la superficie del sostenimiento de hormigón proyectado. 003807

2.4 DISEÑO DEL REVESTIMIENTO

2.4.1 Generalidades

En este apartado se aborda el diseño del revestimiento para las cavernas de la estación subterránea

El revestimiento de las cavernas se construirá en dos etapas. El revestimiento primario que estará constituido, básicamente, por hormigón proyectado y cerchas y el definitivo constituido por hormigón armado convencional.

2.4.2 Revestimiento primario

2.4.2.1 Pre-dimensionamiento inicial revestimiento primario

El punto de partida del diseño ha sido la solución propuesta en el Estudio de Preinversión a Nivel de Factibilidad del Proyecto (en adelante, Estudio de Factibilidad), en concreto la geometría de los túneles y el empleo de capas sucesivas de hormigón proyectado con fibras de acero junto con cerchas reticuladas.

A partir de un pre-diseño inicial, se ha comprobado la capacidad estructural del revestimiento primario para las situaciones más desfavorable en cuanto a las características geotécnicas del terreno y en cuanto al recubrimiento de la Primera Etapa A – Línea 2.

La comprobación de la capacidad estructural se ha realizado por métodos numéricos, en concreto, elementos finitos por medio de la aplicación comercial PHASE² de Rocdata.

2.4.2.2 Secciones tipo de revestimiento primario propuestas

Tras un proceso iterativo, se han planteado tres secciones tipo de revestimiento primario que se presentan en la *Tabla 4.1 Secciones Tipo de Revestimiento Primario*.

Tabla 4.1 Secciones Tipo de Revestimiento Primario

SECCIÓN TIPO	TIPO DE TERRENO	HORMIGÓN PROYECTADO (*) (cm)	CERCHAS Tipo Espaciamiento (m)	LONGITUD DE PASE (m)	PARAGUAS DE MICROPIOLOTES (**)
Túnel de Conexión	Conglomerado de Lima	10,0 + 30,0	TE-130 A 1,0 m	1,0	En toda la longitud
Caverna eje estación		10,0 + 20,0	TE-130 A 1,0	1,0	12 m iniciales
Túneles laterales		5,0 + 20,0	TE-130 A 1,0	1,0	12 m iniciales

NOTAS:

(*) En la caverna eje estación ecciones de la caverna con los túneles laterales se reforzará el sostenimiento y el revestimiento en una distancia igual a la del ancho del túnel lateral. El refuerzo en el sostenimiento consistirá en colocar cerchas cada 0,5 m y aumentar en 10 cm la segunda capa de hormigón, pasando a 30 cm y en el revestimiento se aumentará en 10 cm el espesor del hormigón armado, pasando a 50 cm en bóveda y contrabóveda y a 60 cm en la unión de la bóveda y la contrabóveda. Se mantendrá la cuantía del acero.

(**) Antes del inicio de la excavación de todos los túneles y cavernas, se ejecutará un paraguas de micropilotes de 152 mm de diámetro con tubería de acero N80, ϕ 106 mm x 7 mm y 12 m de longitud.

2.4.2.3 Comprobaciones Numéricas

Mediante análisis numérico se realizan las comprobaciones correspondientes a la sección en avance.

En la comprobación se tiene en cuenta el recubrimiento correspondiente al tipo de terreno, de acuerdo al perfil geotécnico interpretado.

El análisis tenso-deformacional se ha realizado utilizando la aplicación informática FLAC3D de Itasca, que emplea el método de las diferencias finitas y permite analizar un modelo de tres dimensiones. Para este análisis se ha contado con la participación de la oficina de Itasca en España (ITASCA Consultores SL) que ha realizado la modelización y el análisis bajo la dirección y supervisión de AYESA-EUROESTUDIOS.

Los resultados obtenidos, así como una memoria explicativa, se incluyen en el *Apéndice III. Modelización numérica (FLAC3D) para la comprobación de las secciones tipo de revestimiento primario del Metro de Lima del documento A1-05-GEM-TUN-I Túnel*, donde se puede comprobar que los resultados obtenidos son los que se presentan en la *Tabla 4.2*.

Tabla 4.2 Sección caverna eje estación. Resumen de resultados obtenidos en el cálculo

			Máximo	Figura N°	Observaciones
Fase Final Avance	Terreno	Desp. Vertical sobre clave (mm)	35.7	3.4-1/3.4-4	Localizados sobre clave
		Desp. Horizontal en hastiales (mm)	11.3	3.4-2/3.4-5	Localizados sobre el hombro de la bóveda
		Desp. Vertical en superficie (mm)	12.2	3.4-4	Descenso bastante homogéneo de todo el terreno sobre la bóveda, parece indicar un cierto hincamiento de la bóveda en el terreno
		Desp. Horizontal en superficie (mm)	5.6	3.4-5	Máximo a 24 m del eje del túnel
		Plastificación	1.5 m	3.4-7/3.4-8	Sobre clave, 5 m bajo la solera del avance
	Hormigón HP-30	Tracciones (MPa)	<0.03	3.4-14/3.4-15	Las tracciones son nulas en prácticamente toda la sección Máximos puntuales cara interior del hombro
		Compresiones (MPa)	4.9	3.4-12/3.4-13	Máximo localizado en la base de la bóveda En la bóveda máximos de 3.8 MPa
		Semiconvergencia Horiz. medible (mm)	6.9	3.4-11	Lectura tomada a una distancia de 0 m del frente de avance
		Bajada de clave medible (mm)	23.5	3.4-10	Lectura tomada a una distancia de 0 m del frente de avance
	Cerchas TE-130	Axil (T)	25.6	3.4-16/3.4-17	Estos valores corresponden a los máximos, no tienen porque ser concomitantes
Flector (m*T)		0.15	3.4-18/3.4-19	En diagrama de Interacción, con valores concomitantes, se obtiene un FS=1.60	
Factor de seguridad del frente			1.4	3.4-21/3.4-22	Se considera una fase intermedia con el pase de avance abierto (1 m)

2.4.2.4 Estabilidad del Frente

La estabilidad del frente depende de la capacidad del núcleo de terreno que se encuentra por delante del avance, para soportar la redistribución de tensiones, debido a la propia excavación del túnel y que las deformaciones que se produzcan estén dentro de niveles admisibles.

Se ha comprobado la estabilidad del frente en aquellas secciones de mayor superficie, como es el avance de la excavación de la caverna del eje de estación.

La comprobación se ha realizado por métodos numéricos mediante la utilización de la aplicación comercial FLAC3D y cuyo resultado se encuentra en el *Apéndice III. Modelización numérica (FLAC3D) para la comprobación de las secciones tipo de revestimiento primario del Metro de Lima del documento A1-05-GEM-TUN-I Túnel*.

Tal y como se puede comprobar en dicho documento, el frente es estable incluso en las etapas con mayor superficie de excavación. No obstante se ha determinado que el núcleo del

frente plastifica, pudiéndose producir alguna inestabilidad. Para evitar esto y como medida de seguridad adicional, se ha comprobado la bondad de excavar el frente dejando un machón central.

Puesto que la excavación es mecánica, la excavación con machón central no supone ningún perjuicio al ciclo, en cuanto a incrementos de coste o tiempo de ejecución; se utilizará la técnica del machón central en todas las excavaciones en mina, puesto que aunque no es estrictamente necesario, incrementa la estabilidad del frente y por tanto la seguridad de los trabajadores sin ningún tipo de coste adicional.

En cuanto a la necesidad de utilizar paraguas de pre-sostenimiento, se ha comprobado que no son necesarios sistemáticamente, pudiendo ser necesarios de forma ocasional en caso de afectar una zona con características geotécnicas particularmente bajas.

No obstante, en todos los arranques de los túneles o cavernas planteados a ejecutar en mina, ya sea desde un recinto entre pantallas u otro túnel o caverna, se ejecutará un paraguas de micropilotes para el pre-sostenimiento de la bóveda del túnel o caverna antes del inicio de la excavación.

2.4.2.5 Tratamientos Especiales

Se conciben los tratamientos especiales, como aquellos elementos, técnicas o procesos constructivos que pueden aplicarse de manera ocasional y no de forma sistemática en zonas donde las características geotécnicas sean particularmente bajas.

A continuación se describen los tratamientos especiales adecuados a las características geotécnicas del terreno afectado:

Hormigón proyectado en el frente: En ocasiones, puede ser necesario proceder al gunitado del frente. El grosor de la capa de hormigón proyectado puede ser del orden de 3-5 cm. La proyección deberá realizarse a la vez que la capa de sellado, pudiendo ser necesario proceder por fases sucesivas (protección de cada parte excavada). El hormigón proyectado estará reforzado con fibras y se dispondrán los drenes correspondientes.

Paraguas pesado: En caso de que el terreno presente condiciones muy desfavorables, puede ser necesario disponer paraguas de micropilotes en el avance, para favorecer la estabilidad de la bóveda del túnel.

2.4.3 Revestimiento definitivo

2.4.3.1 Bases de diseño

Para garantizar la estabilidad de los túneles y cavernas a largo plazo, así como de las diferentes cavernas a ejecutar, el diseño incluye la construcción de un anillo de hormigón armado, aislado del soporte primario mediante una lámina de impermeabilización y una lámina de geotextil.

El revestimiento definitivo se ha dimensionado sin tener en cuenta el revestimiento primario y teniendo en cuenta las siguientes acciones:

- o Carga estática del terreno a largo plazo
- o Carga sísmica.

La carga estática del terreno no tiene en cuenta ninguna deformación previa del terreno y por tanto, de relajación de tensiones, por lo que el revestimiento definitivo se dimensiona para soportar la totalidad de las cargas del terreno.

En cuanto a la carga sísmica, teniendo en cuenta la Norma Sísmica Peruana y el Estudio de Factibilidad y se ha realizado un análisis sísmico utilizando el método denominado "Free-Field Deformation Approach" [Wang, 1993, Hashash et al., 2001, Bobet, 2003] específico para el diseño de obras subterráneas y que se basa en la determinación de las cargas aplicadas a la estructura subterránea debidas a las deformaciones y tensiones impuestas a la misma por su interacción con el terreno circundante afectado por la acción sísmica. Expresado de otro

modo, se basa en el cálculo de los desplazamientos del terreno debido a la acción sísmica y su efecto sobre las estructuras subterráneas.

A partir de las cargas obtenidas se dimensiona el revestimiento definitivo y se comprueba que es capaz de soportar los esfuerzos a los que va a ser sometido.

2.4.3.2 Esfuerzos sobre el revestimiento definitivo

La determinación de los esfuerzos sobre el revestimiento, se ha realizado en primer lugar, por métodos analíticos y en segundo lugar por métodos numéricos, tanto para la carga del terreno como para la acción sísmica.

Para la obtención de los esfuerzos por métodos analíticos, se utiliza el método de la rigidez relativa (Bobet, 2001). En este método se asume, entre otras simplificaciones, que el terreno es perfectamente elástico y la sección del túnel es circular. En los Apéndices finales se describe la formulación analítica, los valores de los parámetros que intervienen y los resultados obtenidos.

Los valores obtenidos mediante el método analítico, en el caso del túnel de sección circular excavado con TBM, serían suficientes pues como se ha indicado anteriormente, el resultado es válido para túneles con sección circular.

Para obtener los valores de los esfuerzos en secciones cuya geometría sea diferente a la circular se realiza un análisis por métodos numéricos, utilizando la aplicación PHASE2, de la siguiente manera:

Una vez determinados los esfuerzos por métodos analíticos, se calibra el modelo numérico para obtener los mismos resultados en una sección circular similar a la considerada analíticamente. Finalmente, en el modelo calibrado se analiza la sección geométrica correspondiente al túnel de línea, galería o caverna objeto de estudio, obteniéndose los esfuerzos correspondientes y que sirven para el diseño del revestimiento.

En el Apéndice IV. *Obtención de los Esfuerzos en el Revestimiento por Métodos Analíticos* Apéndice V. *Modelización Numérica (Phase2d) para la Obtención de Los Esfuerzos en el Revestimiento Definitivo* del documento A1-05-GEM-TUN-I Túnel se presentan los resultados obtenidos y que han servido para el dimensionamiento del revestimiento.

2.4.3.3 Dimensiones revestimiento definitivo

Con los resultados obtenidos se determina el espesor de hormigón HA-40 necesario, así como la cuantía de acero para el armado del mismo.

Para el caso del túnel de línea se han obtenido los espesores y cuantías que se presentan en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2 Espesor de hormigón y cuantía de armado de las cavernas

SECCIÓN	ESPESOR DE HORMIGÓN HA-40 (m)			CUANTÍA DE ACERO (kg/m ³)		
	TÚNEL DE CONEXIÓN	CAVERNA EJE ESTACIÓN	TÚNEL LATERAL	TÚNEL DE CONEXIÓN	CAVERNA EJE ESTACIÓN	TÚNEL LATERAL
BOVEDA	0,50	0,40	0,30	115	115	70
CONTRABOVEDA	0,50	0,50	0,50	102	102	70
HASTIAL	0,50	0,40	0,50	71	71	95

En el Apéndice I. *Dimensionamiento Revestimiento Definitivo de la Cavernas* se presenta la justificación del dimensionamiento del hormigón y el acero.



En el documento Planos se incluyen los planos de detalle de cada una de las secciones definidas.

2.5 IMPERMEABILIZACIÓN

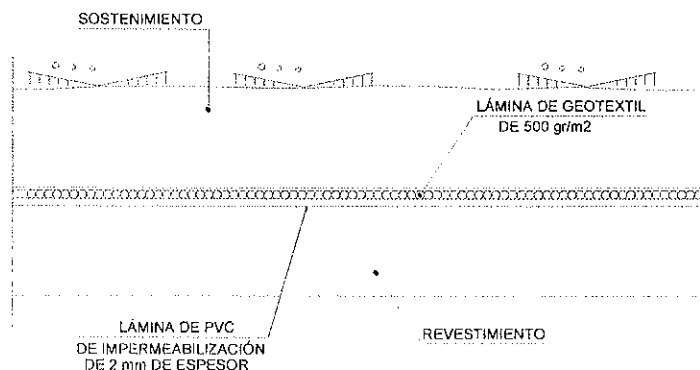
El sistema de impermeabilización en el túnel se ha planteado de manera que no se infiltre agua al interior del túnel, es decir, un túnel no drenante y que por tanto, se establezcan todas las medidas necesarias para que el túnel sea totalmente impermeable.

Los materiales por los que circula el túnel se consideran permeables desde un punto de vista hidrogeológico aunque presentan permeabilidades consideradas bajas (entre 10^{-4} m/s y 10^{-6} m/s según el Estudio de factibilidad).

Aunque en algún sondeo se ha detectado presencia de agua por encima de la cota del túnel, en general, el túnel de línea excavado por métodos convencionales discurre por encima del nivel freático, puesto que los materiales constituyen un acuífero libre en el que el nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota del túnel, aunque no se descarta que durante la vida de la infraestructura pueda subir hasta la cota del túnel.

Por tanto, la impermeabilización del túnel se realiza colocando una lámina de PVC con un geotextil de protección en su trasdós, que se aplican en el paramento del revestimiento primario, quedando dispuestas en "Sandwich" entre el revestimiento primario y el revestimiento definitivo. Tanto la lámina como el geotextil rodean por completo la sección del túnel con el objetivo de impedir la entrada de agua al interior del mismo.

En el esquema siguiente se presenta la disposición de la lámina de impermeabilización y el geotextil:



2.6 AUSCULTACIÓN Y CONTROL

2.6.1 Generalidades

En los túneles ejecutados por métodos convencionales y como principio fundamental de la filosofía del Nuevo Método Austriaco (NATM) para la ejecución de los túneles y cavernas, la adecuada auscultación y control sistemático de los trabajos de excavación y sostenimiento forma parte esencial del método.

El seguimiento comprende el control geométrico y topográfico, la comprobación de las secciones transversales, gálibos y soleras, así como la auscultación mediante la realización de medidas específicas de convergencia, extensométricas y de presión.

2.6.2 Control geométrico y topográfico

2.6.2.1 *Topografía interior*

Consistirá en:

- Implantación de las bases topográficas en el interior del túnel durante las distintas fases de su ejecución para la correcta ejecución de los apoyos topográficos al frente.
- Comprobación del eje del túnel y ayudas al replanteo.

Los trabajos de topografía actualizarán diariamente las referencias respecto a la situación del eje del túnel y rasante de replanteo.

Al emplear sostenimientos con cerchas, el apoyo topográfico podrá ser directo durante la excavación.

2.6.2.2 *Comprobación de secciones transversales*

Consistirá en la ejecución de las secciones transversales de comprobación de la sección libre dejada por los revestimiento primarios y en el control de la posible existencia de sobreexcavaciones en solera o contrabóveda.

Otros controles y mantenimientos rutinarios consistirán en la determinación del P.K. del frente en cada pase de avance y destroza, con la toma de dos medidas a cada lado de la excavación y la colocación y mantenimiento de referencias visibles con el P.K., en cada 10 m de distancia, en ambos hastiales y clave del túnel.

2.6.3 Auscultación

2.6.3.1 *Generalidades*

La auscultación, como es habitual, constará de una instrumentación extendida a lo largo del túnel y de una instrumentación específica, localizada en secciones de control.

Las características de cada tipo se describen a continuación:

2.6.3.2 *Auscultación a lo largo del túnel*

Medidas de convergencias

Se controlarán en secciones equipadas con 5 pernos, mediante el acoplamiento de la cinta extensométrica para medida de apertura o cierre de distancia entre pernos. Se instalará uno de los pernos en la clave y los otros cuatro en los arranques de bóveda y hastiales en el avance y destroza.

Los pernos se instalarán dentro de las 24 horas siguientes a la excavación del avance correspondiente, y siempre antes de la excavación del avance siguiente. En el momento de la instalación de los pernos se efectuará una lectura, que se establecerá como el origen de las medidas.

Las estaciones de medida de convergencia se instalarán cada 10, m de túnel desde el entronque. Las demás estaciones de convergencia, si se requiriese, se dispondrían cada 25 m hasta completar la longitud de túnel.

Caracterización del terreno descubierto por la excavación

En cada avance se tomarán los datos geológicos y geomecánicos que sean necesarios para clasificar el terreno dentro de los tipos considerados, o en las correlaciones terreno – revestimiento primario, generadas a partir del propio túnel a medida que se va construyendo.

Perforación de taladros en el frente

Cuando las condiciones geológicas, geotécnicas o hidrogeológicas existentes o previsibles así lo aconsejen, se podrá proceder a la realización de sondeos en el frente de una longitud correspondiente al avance de varios días, destinados a obtener información sobre posibles zonas con peores características geotécnicas.

2.6.3.3 *Auscultación en secciones de control*

Consistirá en la instalación, de los siguientes elementos:

- Células de presión total: Se dispondrán 3 unidades entre el sostenimiento y el revestimiento definitivo, en clave y hastiales.
- Extensómetros de varilla: Se instalarán 3 también en clave y hastiales. Se ha previsto que cada extensómetro esté compuesto por 3 varillas a 3, 6 y 9 m de longitud medidas desde la cara interior del sostenimiento. Los extensómetros se instalarán lo más rápido posible tras la excavación. Las deformaciones en los extensómetros se comenzarán inmediatamente tras su instalación.
- Medida de convergencias: Las secciones de control coincidirán con alguna de las secciones en que se midan convergencias.
- Esfuerzos en elementos metálicos: Se instalarán extensómetros de cuerda vibrante adosados a las cerchas del sostenimiento. Se instalarán 3 unidades, en clave y hastiales.

Se prevé la instalación de cada una de estas secciones cada diez secciones de auscultación. Además de la instalación de los instrumentos y de la toma de lecturas, la auscultación incluirá la organización de un sistema que permita el almacenamiento y procesamiento informático de los datos, la comunicación y el análisis inmediato de la información obtenida así como la introducción en la obra de las modificaciones que, a la vista de los datos de auscultación se consideren necesarias.

3 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. ESTACIONES EN CAVERNA. ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN LA CAVERNA

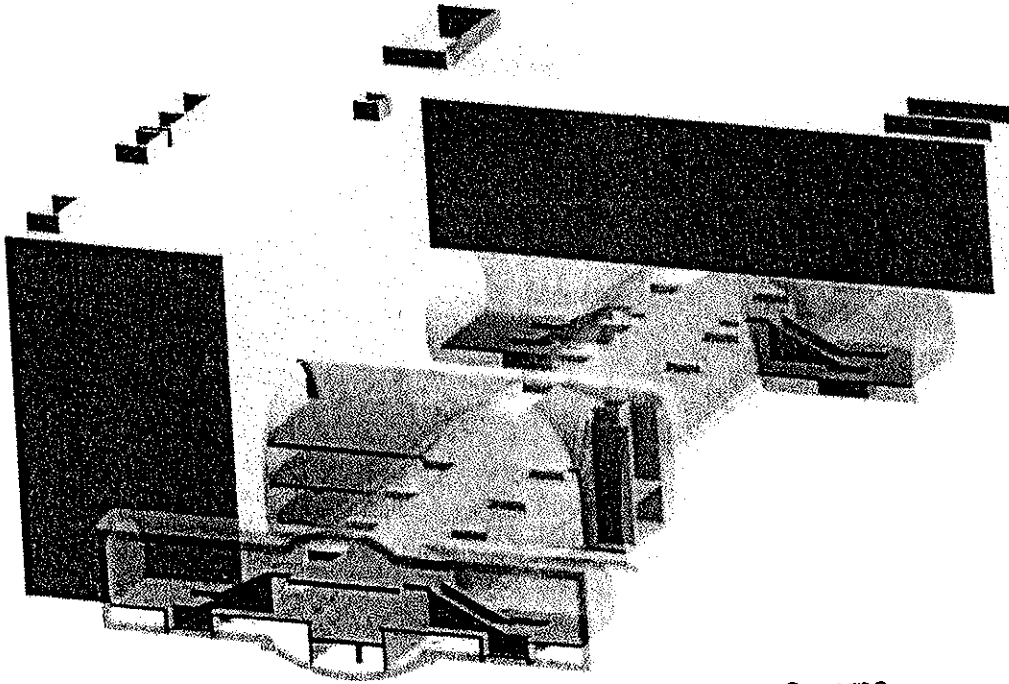
3.1 OBJETO Y ALCANCE

El presente punto del documento "Dimensionamiento Estructural" tiene como objeto presentar los datos de partida, los modelos de cálculo y los resultados obtenidos para el correcto dimensionamiento de la estación en Caverna Prolongación Javier Prado del Proyecto de Licitación del Metro de Lima.

Se ha dividido la definición de esta estación en dos elementos, los elementos contenidos dentro de la caverna y los elementos que componen el pozo vertical de acceso.

En este apartado se definirán todos los elementos que se incluyen dentro de la caverna ya descrita en otro apartado. Los elementos estructurales principales a definir se diferenciarán en:

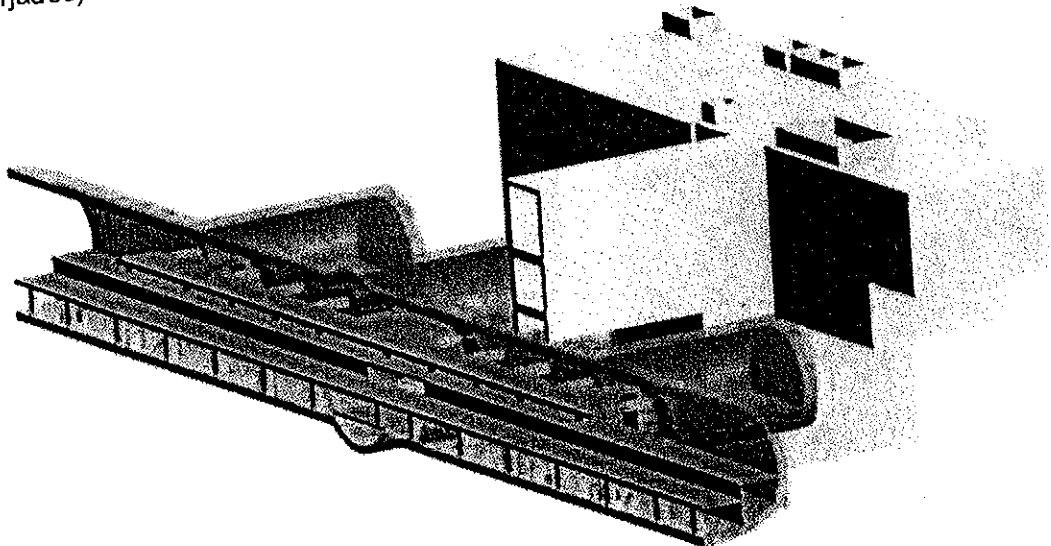
- Losas
 - Losa de Mezzanina
 - Forjado de andenes
 - Losa de vía



Pozo vertical y acceso de Estación en Caverna

3.2 INTRODUCCIÓN

La estación Prolongación Javier Prado se ejecuta en Caverna con pozo vertical lateral de acceso. Tras la ejecución de la Caverna, se dispondrán los elementos estructurales de la estación propiamente dicha. Estos elementos apoyan en su mayoría en muros y pilares que arrancan de la contrabóveda. La excepción será la losa de Mezzanina que apoyará por medio de vigas en los laterales de la bóveda. Definiremos aquí los elementos horizontales (losas y forjados)



Elementos estructurales interiores en Caverna

3.3 MATERIALES

Los muros serán ejecutados de hormigón armado.

- El hormigón será de la calidad reflejada en el punto 4.1. de este documento "Propiedades de los materiales".
- Asimismo, el acero de las barras de refuerzo será el indicado en el punto antes mencionado.
- El recubrimiento nominal de las barras de refuerzo de las losas será de 50 mm.

3.4 DATOS E HIPÓTESIS DE DISEÑO

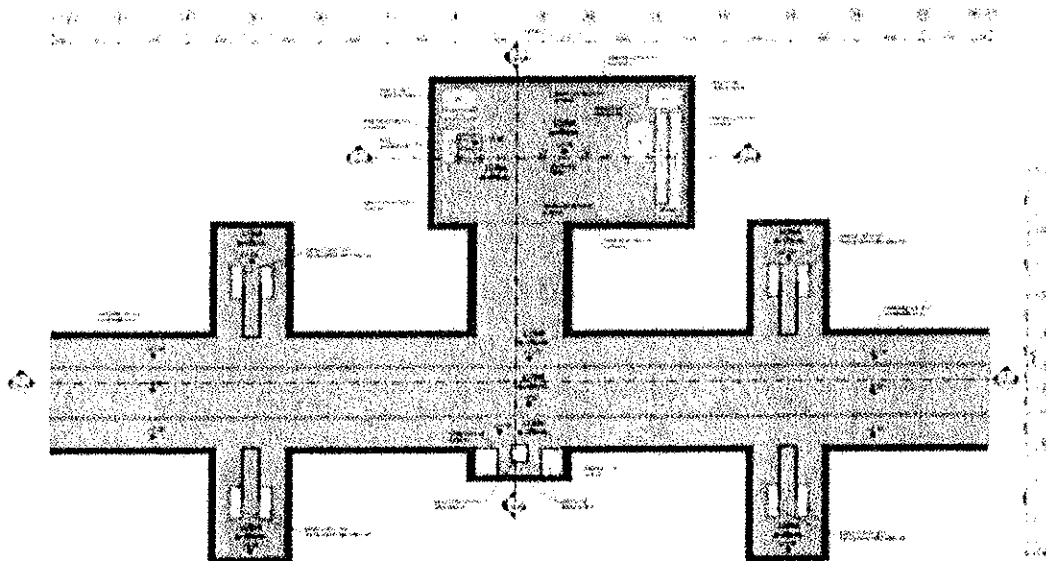
Todos los elementos definidos en este capítulo están sometidos únicamente a cargas gravitatorias incluida la el tren de cargas que se ha considerado en la losa de vía, ya que las cargas provenientes del terreno serán absorbidas en su totalidad por la estructura de la caverna propiamente dicha.

Para las cargas a considerar sobre elementos horizontales será de aplicación lo reflejado en el punto 4.2. Estados de carga.

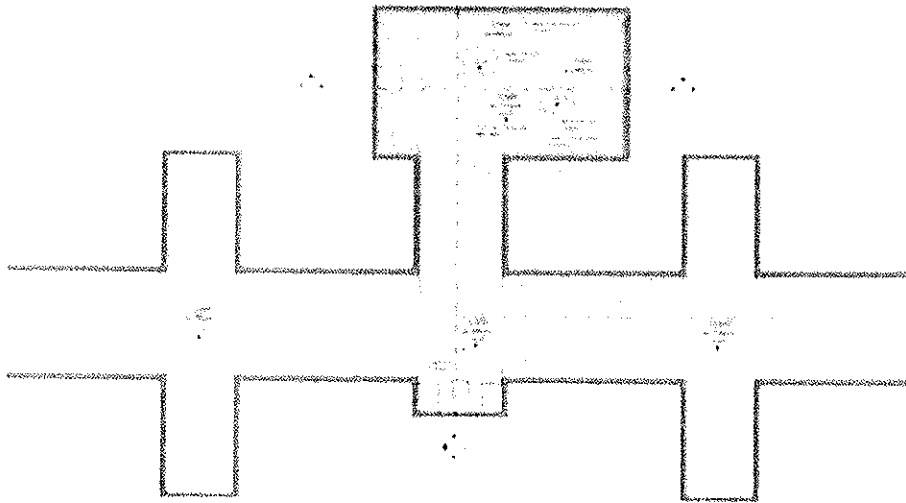
3.5 GEOMETRÍA

Los elementos estructurales interiores en Caverna albergan todo el desarrollo de la misma coincidiendo en cota con los niveles del pozo de acceso. Los niveles principales son:

- Nivel de Anden y losa de vía
- Nivel de Mezzanina.



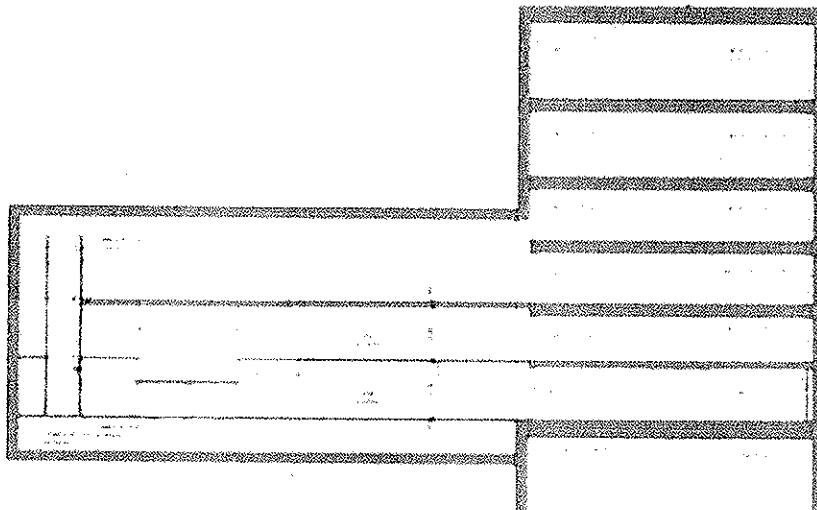
Planta de Entrepiso Superior



Planta de Vestíbulo

Los siguientes niveles de la estación se definen a continuación:

- Mezzanina: A cota +5.47
- Losa nivel Andenes: A cota +1.15
- Losa de vía: A cota -0.51



3.6 ANÁLISIS Y COMBINACIONES DE ACCIONES

Las combinaciones que se han considerado interesantes en el cálculo de la estructura interior son las siguientes:



[Handwritten signature]



- Art. 9.2.3: $1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} + 1.25 \text{ CE} + 1.00 \text{ CS}$
- Art. 9.2.3: $0.90 \text{ CM} + 1.00 \text{ CS}$
- Art. 9.2.5: $1.40 \text{ CM} + 1.70 \text{ CV} + 1.70 \text{ CE}$
- Art. 9.2.5: $0.90 \text{ CM} + 1.70 \text{ CE}$

Siendo:

CM=peso propio;

CV=sobrecarga de uso;

CE=empuje del terreno;

3.7 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

Las losas de los diferentes niveles de la zona de caverna, se han modelizado usando el software CYPECAD en su versión 2014.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

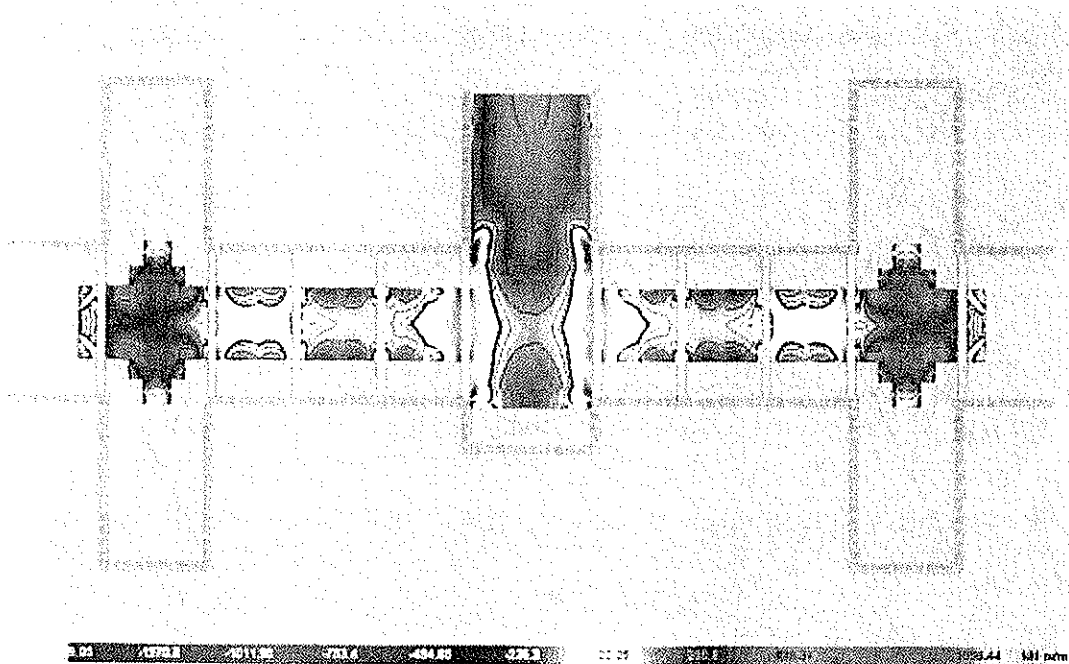
Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido).

Pilares y vigas son formados mediante elementos tipo barra. También las losas macizas son formadas por mallas regulares de elementos tipo barra. Las losas de cimentación tienen el mismo mallado regular de barras y con muelles cuya constante se obtiene de los coeficientes de balasto adoptados.

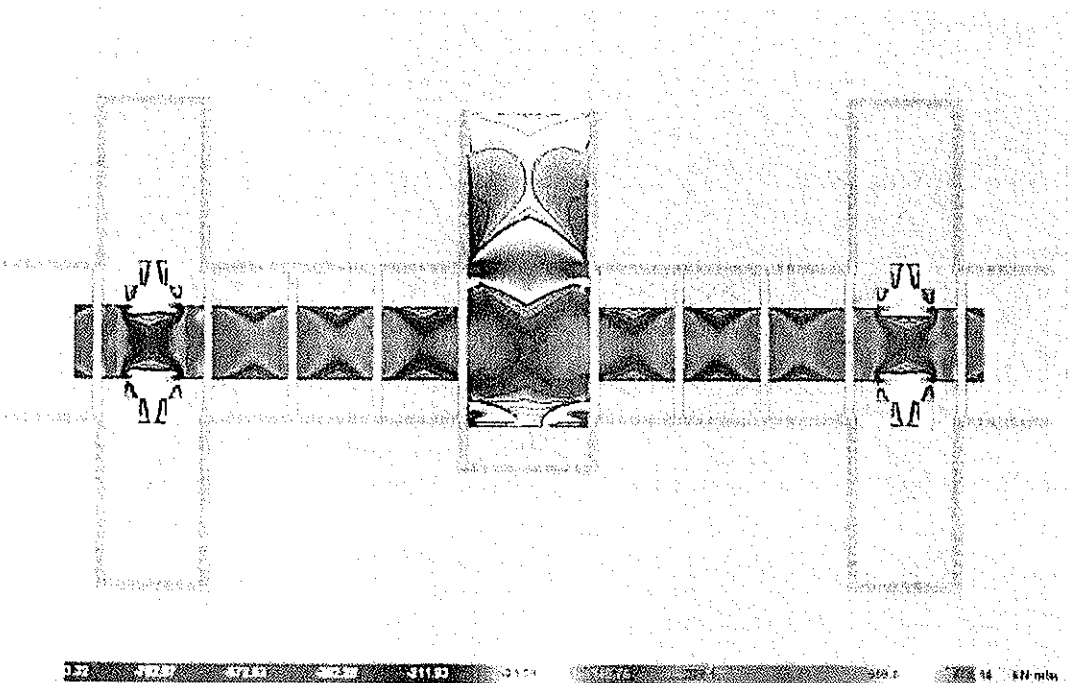
En el caso de los muros de hormigón armado, la discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante.

3.8 LOSA TIPO 1. LOSA DE MEZZANINA

3.8.1 Determinación de las solicitaciones



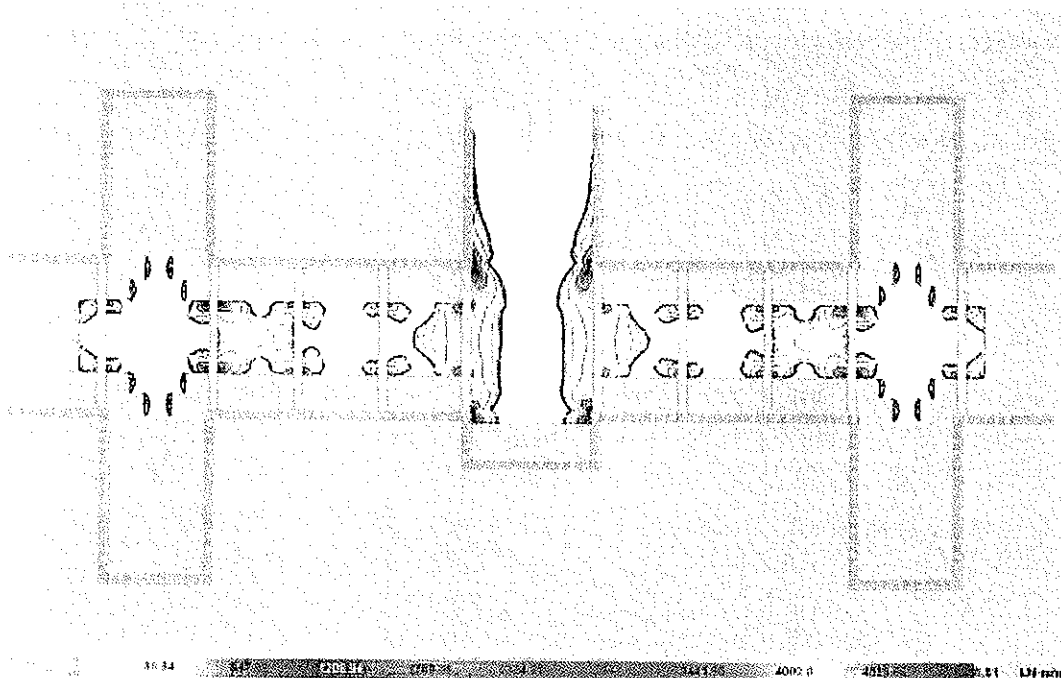
Momento X Inferior



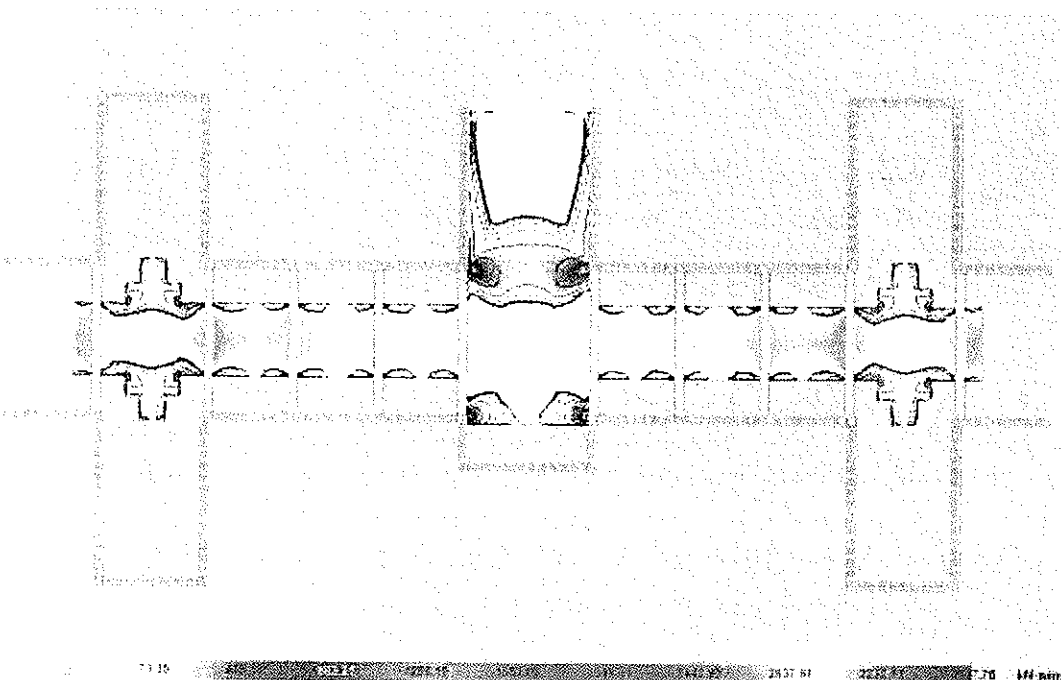
Momento Y Inferior



[Handwritten signature]



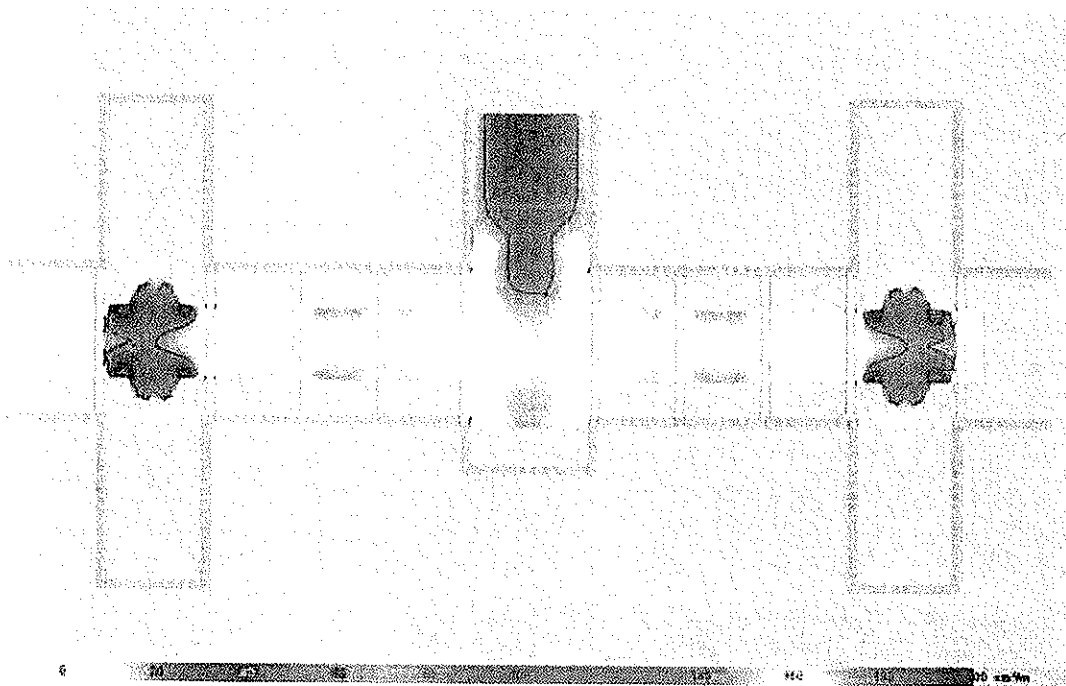
Momento X Superior



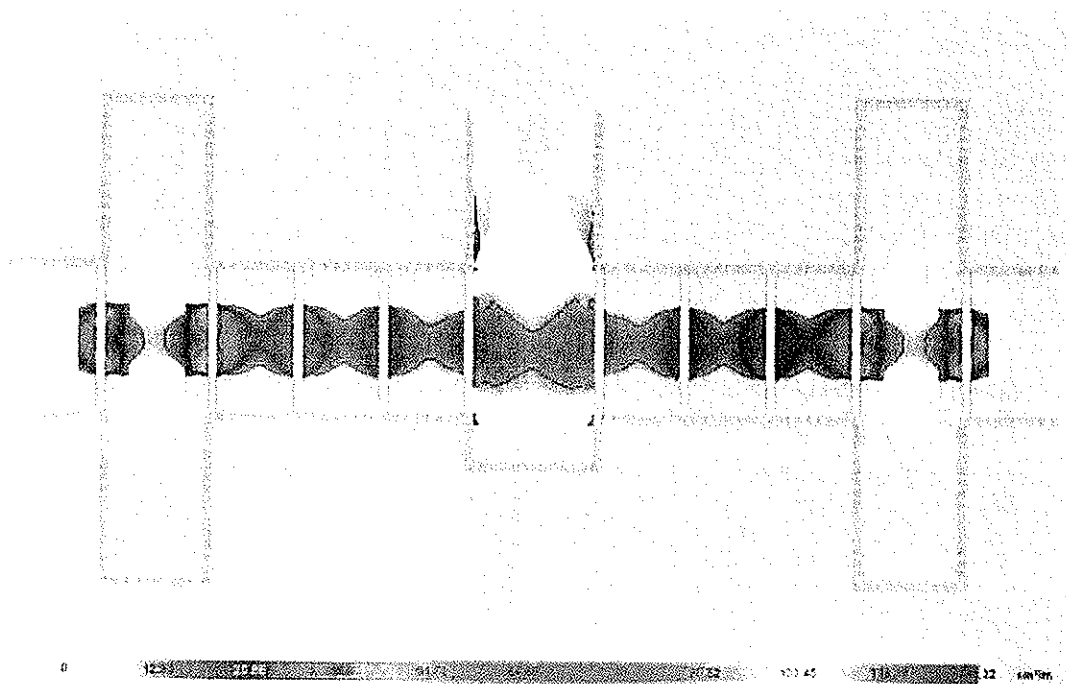
Momento Y Superior

3.8.2 Dimensionamiento y/o verificación

003820



Cuantia X Inferior

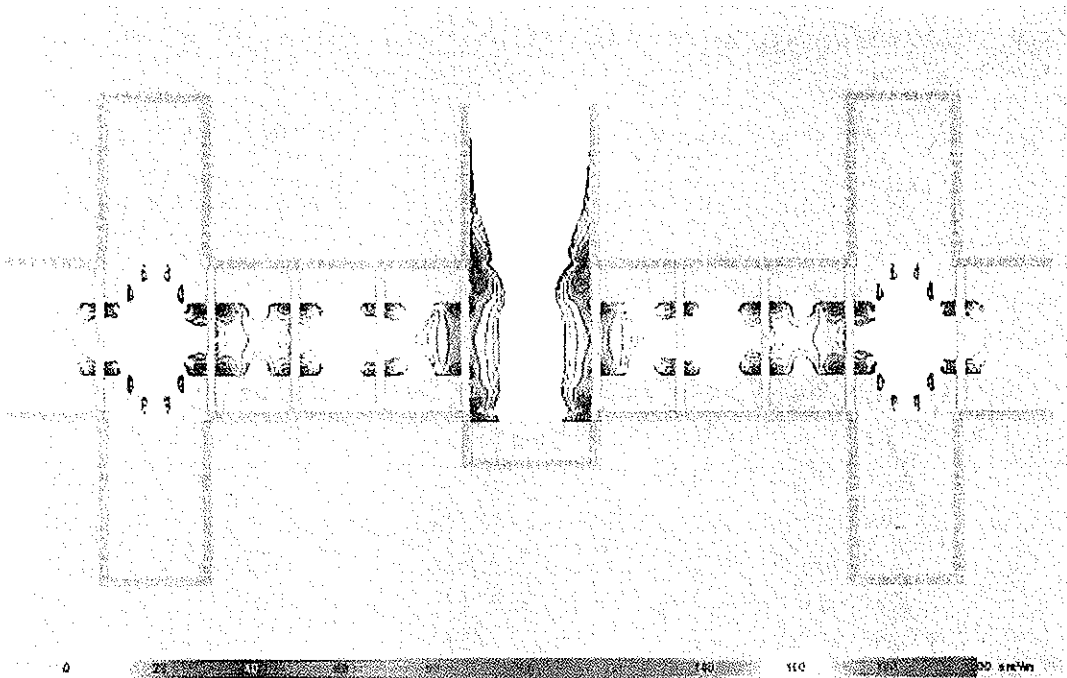


Cuantia Y Inferior

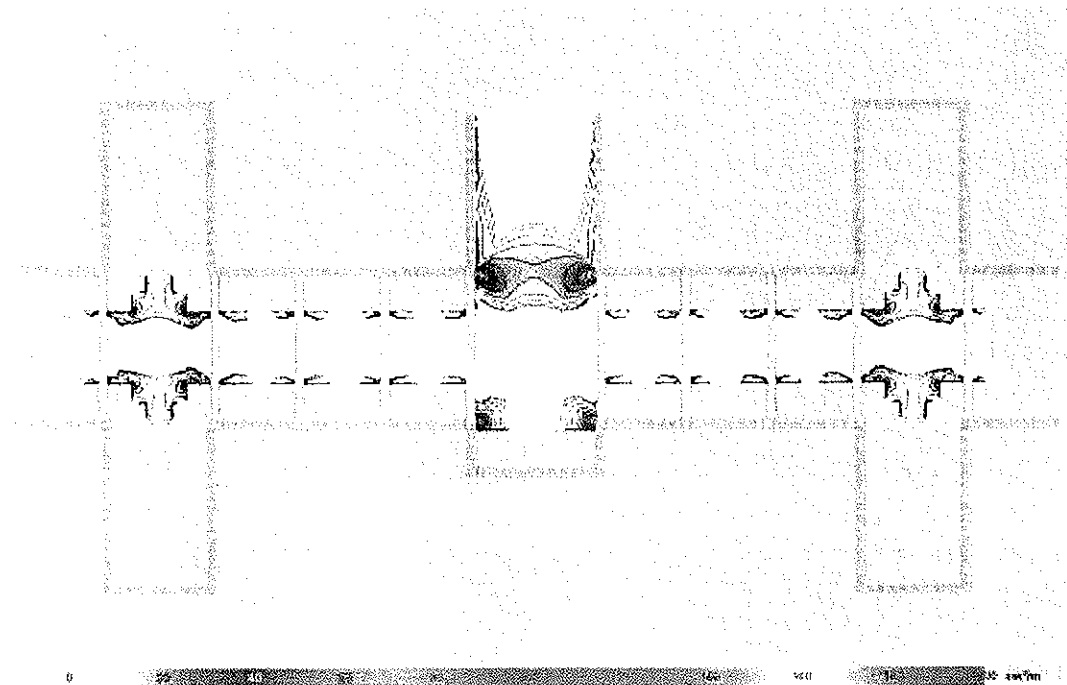




003821



Cuantia X Superior



Cuantia Y Superior



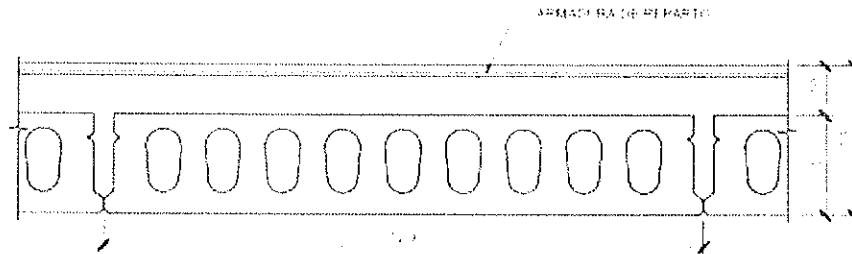
Handwritten signature



3.9 LOSA TIPO 2. FORJADO DE ANDENES

3.9.1 Determinación de las solicitaciones

Se ha diseñado como placa alveolar prefabricada biapoyada en dos muros corridos paralelos al eje de la vía.



el forjado diseñado se compone de placa alveolar de 20cm más una capa de compresión de 10cm.

Al ser losas biapoyadas, su análisis es inmediato como barra biapoyada con las cargas que le corresponden según las bases tomadas para el diseño.

Así, para una sección tipo de 8,40m de luz, se han obtenido los siguientes esfuerzos:

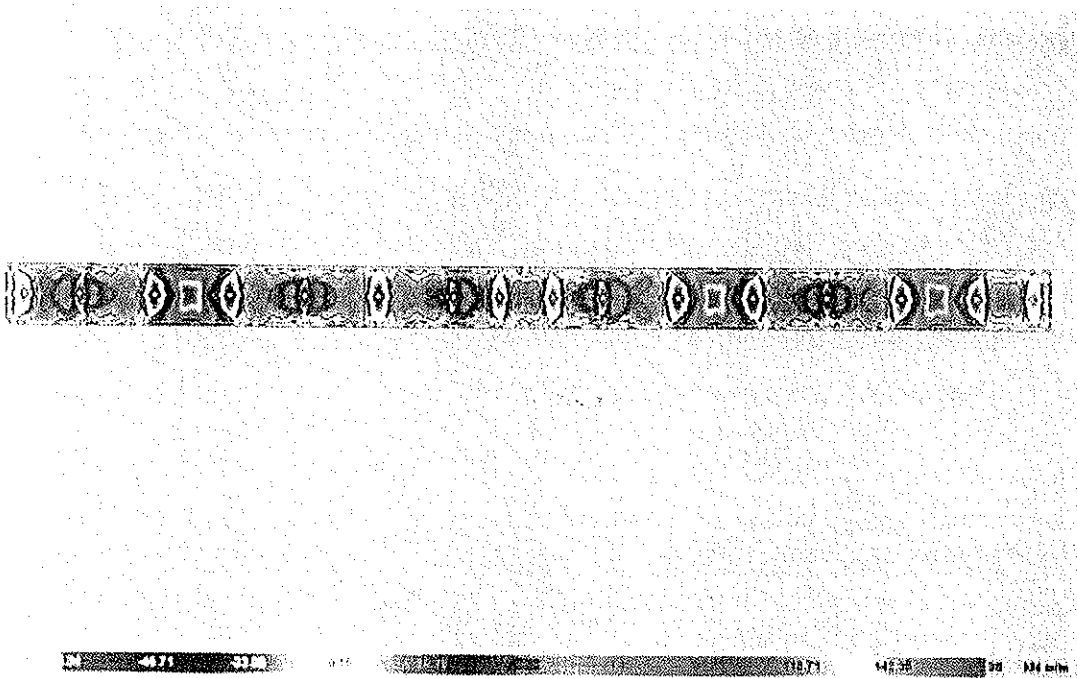
- o Momento flector en servicio: 137 kNm/m
- o Momento flector requerido: 204 kNm/m
- o Esfuerzo cortante requerido: 97 kN/m

3.9.2 Dimensionamiento y/o verificación

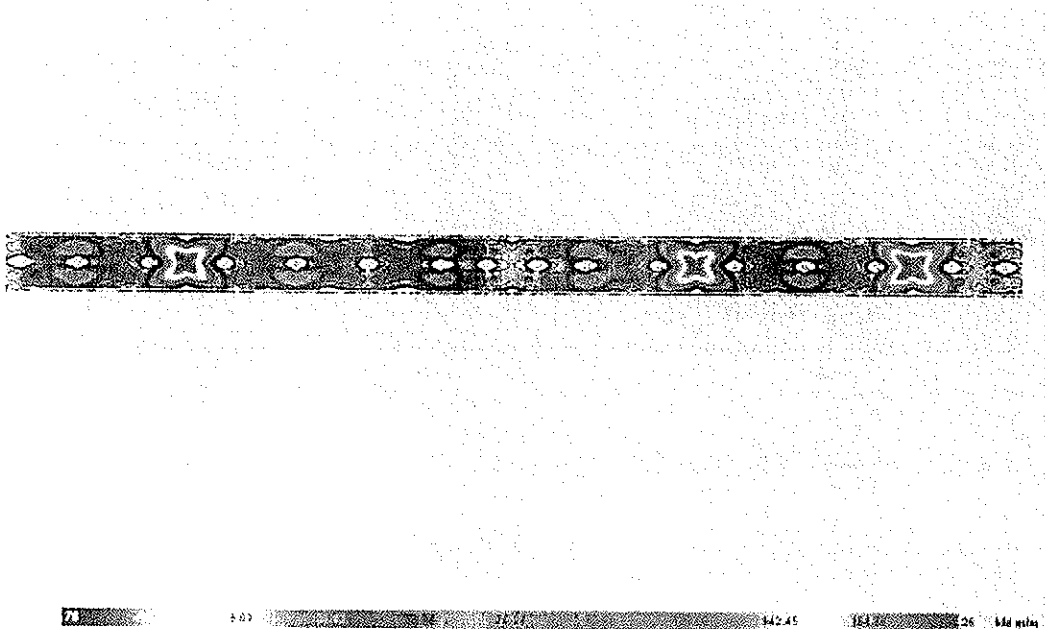
Con los esfuerzos anteriormente aportados, se ha comprobado con catálogos comerciales que la losa propuesta es adecuada, pudiéndose alcanzar valores de 238 kNm/m y 115 kN/m de flexión y cortante, con flectores admisibles en servicio de más de 150 kNm/m.

3.10 LOSA TIPO 3. LOSA DE VÍA

3.10.1 Determinación de las solicitaciones



Momento X Inferior



Momento Y Inferior





003824



Momento X Superior

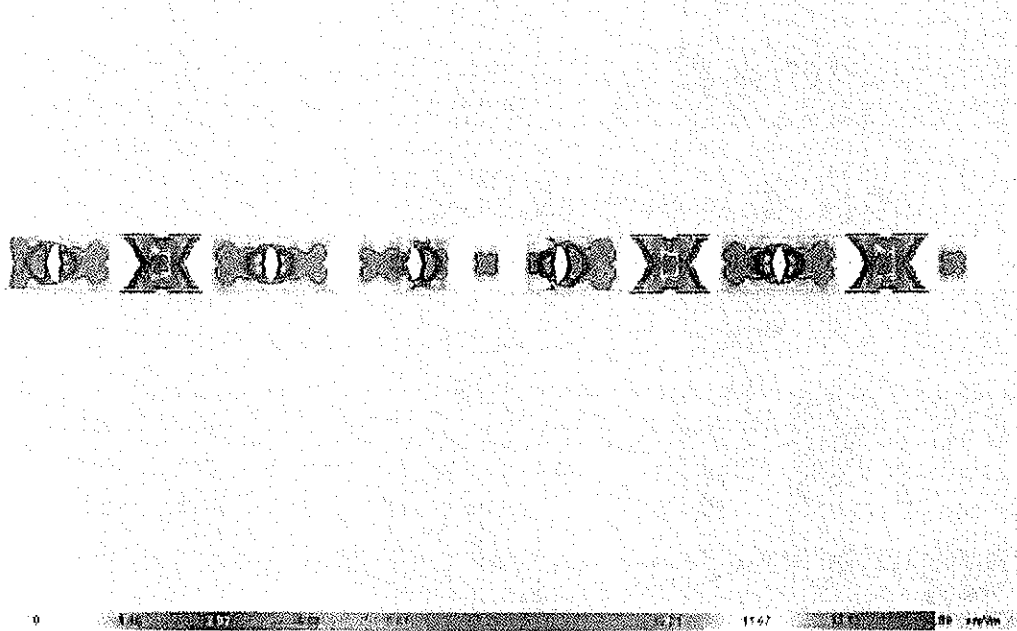


Momento Y Superior

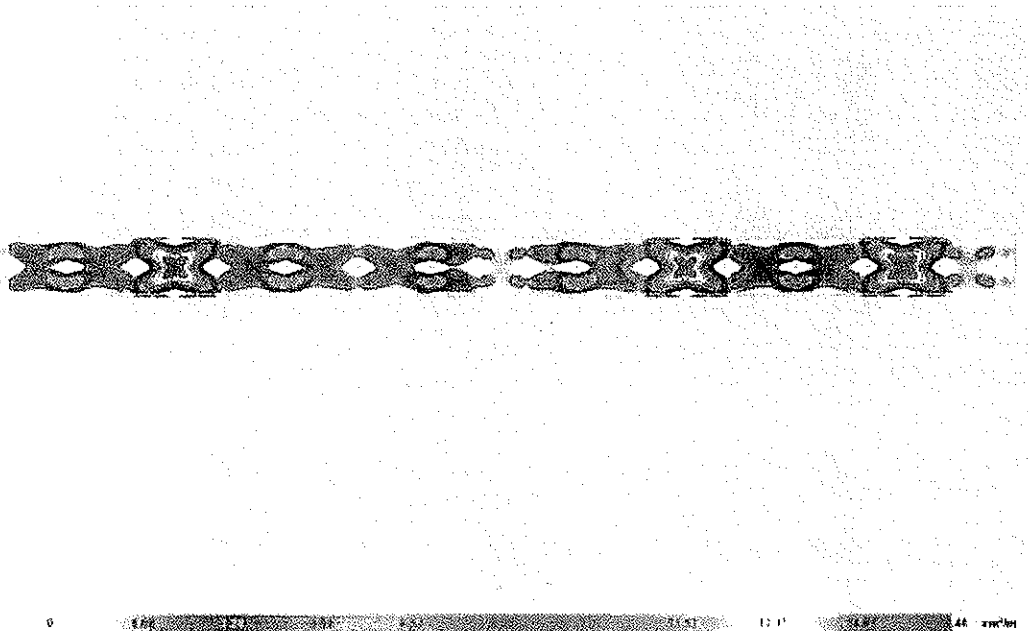
A



3.10.2 Dimensionamiento y/o verificación



Cuantia X Inferior

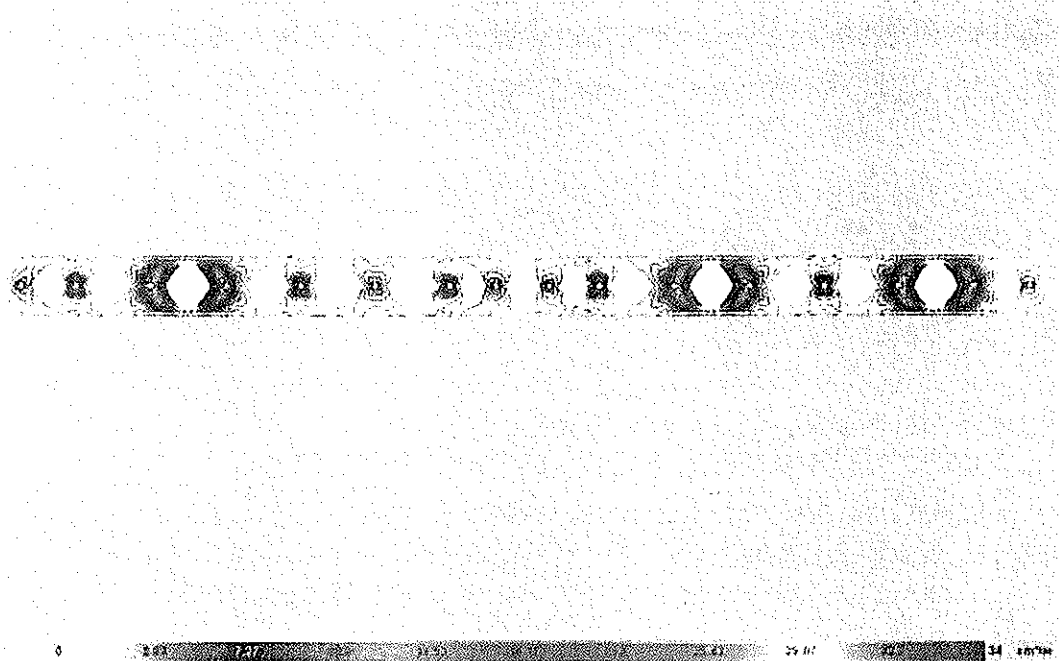


Cuantia Y Inferior

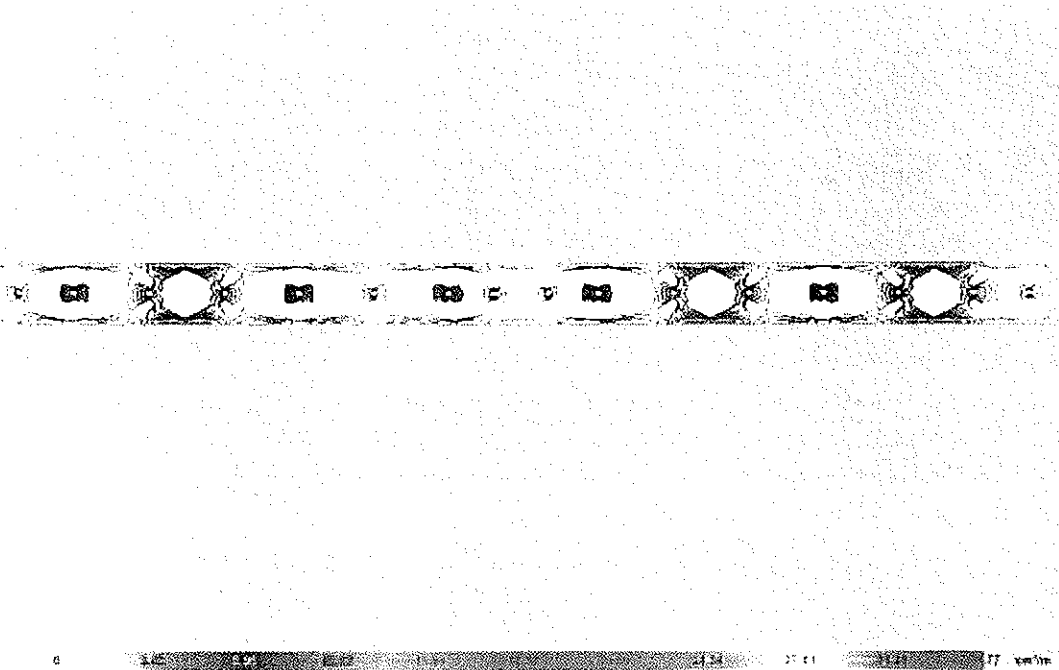




003826



Cuantia X Superior



Cuantia Y Superior

4 DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL ESTACIONES EN CAVERNA. REVESTIMIENTO DEFINITIVO

4.1 MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los materiales utilizados son:

Hormigón:

- Resistencia característica: $f_{ck} = 40 \text{ Mpa}$
- Coeficiente de minoración: $\gamma_c = 1,50$

Acero de Refuerzo: (Barras corrugadas):

- Tensión de fluencia: $f_{yk} = 420 \text{ N/mm}^2$
- Tensión de rotura: $f_u = 540 \text{ N/mm}^2$
- Tensión de cálculo: $f_{yd} = 375 \text{ N/mm}^2$
- Coeficientes de minoración de la resistencia: $\gamma_c = 1,12$
- Módulo elástico: $E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$
- Recubrimiento de armaduras: 30 mm

Los coeficientes de mayoración de acciones considerados, son los siguientes:

- Acciones permanentes: $\gamma_G = 1,40$
- Sobrecargas: $\gamma_Q = 1,70$
- Sobrecargas con sismo: $\gamma_{Q,SISMO} = 1,25$
- Acción sísmica: $\gamma_{SISMO} = 1,0$

4.2 ACCIONES

Se ha realizado un estudio tenso-deformacional del túnel con el fin de definir el revestimiento. Los cálculos se han abordado mediante el empleo del Método de los Elementos Finitos con el programa de ordenador Phase2 (programa de mecánica de medios continuos aplicados a la Geotecnia).

Se han obtenido resultados tanto para la situación de excavación por fases como para la situación definitiva de servicio. Así mismo, se han realizado el cálculo independiente de los efectos del sismo para los siguientes parámetros:

- ❖ Aceleración básica $a_B = 0,4 \text{ g}$
- ❖ Coeficiente del terreno $S = 1$
- ❖ Aceleración máxima: $a_{MAX,S} = S \cdot a_B = 0,4 \text{ g}$

- ❖ Coeficiente de profundidad $C = 0,90$
- ❖ Aceleración máxima en profundidad: $a_{z,MAX} = C \cdot a_{MAX,S} = 0,36 \text{ g}$
- ❖ Velocidad pico del terreno $C_s = 600 \text{ m/s}$
- ❖ Coeficiente de la velocidad de pico: $k = 1,52$
- ❖ Velocidad de de las ondas de cortante del sismo: $V_s = k \cdot a_{z,MAX} = 0,5472 \text{ m/s}$
- ❖ Distorsión angular máxima: $\gamma_{MAX} = V_s/C_s = 0,00091 \text{ rad}$

4.3 COMBINACIONES

A efecto de dimensionamiento del revestimiento, se han considerado las siguientes hipótesis

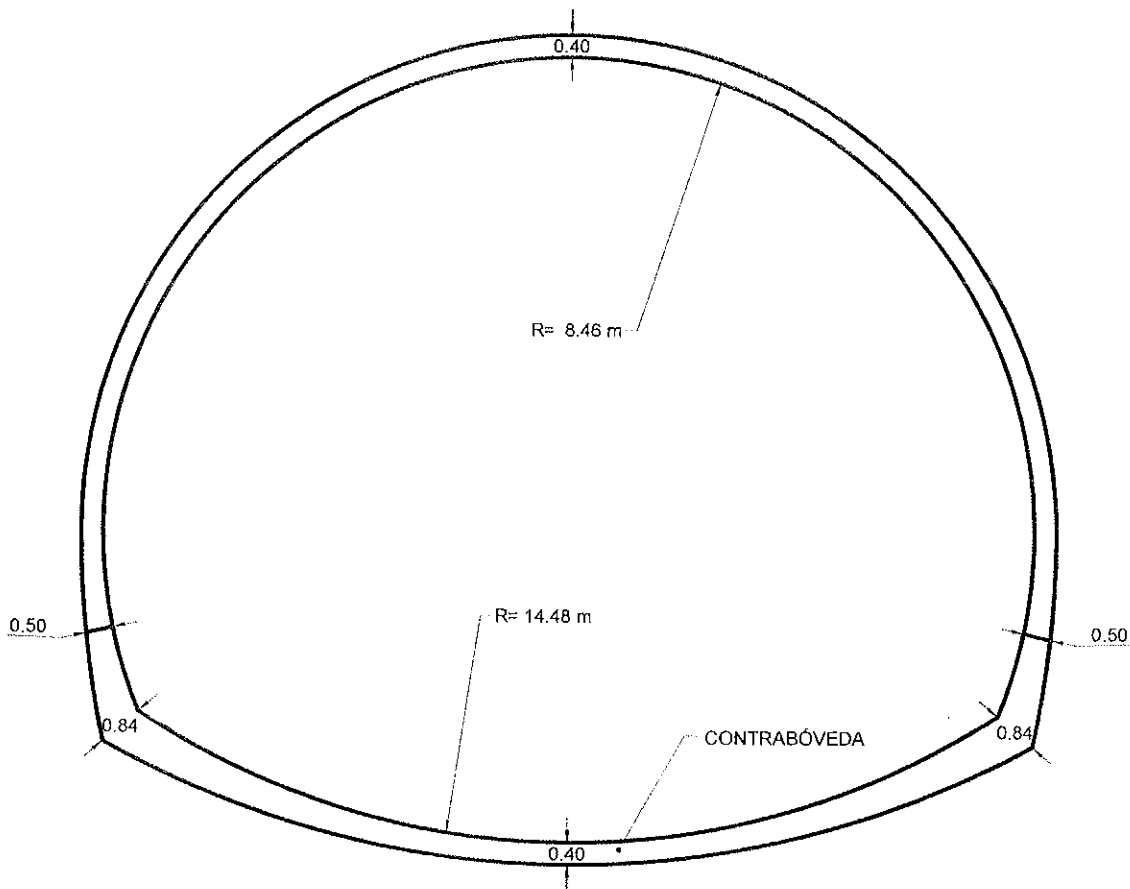
- 1 Hipótesis 1: Momento máximo. sin sismo
- 2 Hipótesis 2: Axil Máximo sin sismo
- 3 Hipótesis 3: Momento máximo con sismo
- 4 Hipótesis 4: Axil Máximo con sismo

4.4 CÁLCULO

4.4.1 Sección en caverna

4.4.1.1 Definición geométrica

La sección transversal del tunel artificial es la siguiente:



4.4.1.2 Esfuerzos

Los valores de los esfuerzos producidos por las acciones procedentes del terreno se han calculado mediante el programa de elementos finitos Phase2. Los resultados son los siguientes:

4.4.1.2.1 SERVICIO

BARRA	NUDO	Posición	N (t)	Q (t)	M (m·t)
1	1	0.57	475.97	-47.04	-14.60
2	1	0.57	475.97	-47.04	-14.60
2	2	1.71	452.30	2.37	10.87
3	2	1.71	452.30	2.37	10.87
3	3	2.85	429.37	4.87	6.75
4	3	2.85	429.37	4.87	6.75
4	4	3.99	416.11	1.17	3.31
5	4	3.99	416.11	1.17	3.31
5	5	5.13	412.75	0.71	2.24
6	5	5.13	412.75	0.71	2.24
6	6	6.27	412.30	0.43	1.59
7	6	6.27	412.30	0.43	1.59
7	7	7.41	411.40	0.21	1.23
8	7	7.41	411.40	0.21	1.23
8	8	8.55	410.49	-0.24	1.24
9	8	8.55	410.49	-0.24	1.24
9	9	9.69	410.54	0.25	1.24
10	9	9.69	410.54	0.25	1.24
10	10	10.83	410.67	-0.40	1.32
11	10	10.83	410.67	-0.40	1.32
11	11	11.97	411.38	-0.08	1.60
12	11	11.97	411.38	-0.08	1.60
12	12	13.11	412.95	-0.82	2.12
13	12	13.11	412.95	-0.82	2.12
13	13	14.25	417.83	-1.48	3.43
14	13	14.25	417.83	-1.48	3.43
14	14	15.39	427.66	-4.94	7.10



[4191]

A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras

CONSORCIO
NUEVO METRO DE LIMA



003830

15	14	15.39	427.66	-4.94	7.10
15	15	16.53	447.00	-2.06	11.09
16	15	16.53	447.00	-2.06	11.09
16	16	17.68	472.25	47.93	-15.06
17	16	17.68	472.25	47.93	-15.06
17	17	19.43	462.88	-24.31	-13.71
18	17	19.43	462.88	-24.31	-13.71
18	18	21.79	458.70	6.56	7.24
19	18	21.79	458.70	6.56	7.24
19	19	24.15	449.85	-0.43	0.02
20	19	24.15	449.85	-0.43	0.02
20	20	26.51	447.65	0.10	0.40
21	20	26.51	447.65	0.10	0.40
21	21	28.87	448.85	0.21	0.04
22	21	28.87	448.85	0.21	0.04
22	22	31.23	448.54	-0.23	0.07
23	22	31.23	448.54	-0.23	0.07
23	23	33.59	451.55	0.50	-0.24
24	23	33.59	451.55	0.50	-0.24
24	24	35.95	447.87	-0.72	0.01
25	24	35.95	447.87	-0.72	0.01
25	25	38.31	447.23	0.67	0.07
26	25	38.31	447.23	0.67	0.07
26	26	40.67	451.70	-0.31	-0.36
27	26	40.67	451.70	-0.31	-0.36
27	27	43.03	449.57	-0.03	0.05
28	27	43.03	449.57	-0.03	0.05
28	28	45.39	448.72	-0.05	0.15
29	28	45.39	448.72	-0.05	0.15
29	29	47.75	449.29	-0.23	0.48
30	29	47.75	449.29	-0.23	0.48
30	30	50.11	449.43	0.64	0.00
31	30	50.11	449.43	0.64	0.00





003831

BARRA	NUDO	Posición	N (t)	Q (t)	M (m·t)
31	31	52.47	458.59	-6.49	6.90
32	31	52.47	458.59	-6.49	6.90
32	32	54.83	460.56	23.72	-13.43
33	32	54.83	460.56	23.72	-13.43

4.4.1.2.2 SISMO

BARRA	NUDO	Posición	N (t)	Q (t)	M (m·t)
1	1	17.96	-28.48	1.31	2.36
2	1	17.96	-28.48	1.31	2.36
2	2	18.53	-42.96	1.57	1.53
3	2	18.53	-42.96	1.57	1.53
3	3	19.11	-35.94	0.65	0.90
4	3	19.11	-35.94	0.65	0.90
4	4	19.68	-28.10	0.27	0.63
5	4	19.68	-28.10	0.27	0.63
5	5	20.25	-13.72	0.60	0.39
6	5	20.25	-13.72	0.60	0.39
6	6	20.82	-7.68	0.38	0.11
7	6	20.82	-7.68	0.38	0.11
7	7	21.39	0.16	0.19	-0.06
8	7	21.39	0.16	0.19	-0.06
8	8	21.97	7.90	0.51	-0.26
9	8	21.97	7.90	0.51	-0.26
9	9	22.54	22.04	0.18	-0.46
10	9	22.54	22.04	0.18	-0.46
10	10	23.11	30.37	0.08	-0.53
11	10	23.11	30.37	0.08	-0.53
11	11	23.68	37.18	0.06	-0.57
12	11	23.68	37.18	0.06	-0.57
12	12	24.26	42.45	0.92	-0.85
13	12	24.26	42.45	0.92	-0.85
13	13	24.83	53.82	-0.17	-1.06
14	13	24.83	53.82	-0.17	-1.06
14	14	25.40	61.59	-0.07	-0.99
15	14	25.40	61.59	-0.07	-0.99
15	15	25.97	65.71	-0.05	-0.96
16	15	25.97	65.71	-0.05	-0.96
16	16	26.55	67.29	1.15	-1.27
17	16	26.55	67.29	1.15	-1.27
17	17	27.12	73.21	-0.49	-1.46
18	17	27.12	73.21	-0.49	-1.46
18	18	27.69	78.47	-0.28	-1.24
19	18	27.69	78.47	-0.28	-1.24
19	19	28.26	78.76	-0.18	-1.11
20	19	28.26	78.76	-0.18	-1.11
20	20	28.83	76.26	1.09	-1.38
21	20	28.83	76.26	1.09	-1.38
21	21	29.41	75.02	-0.71	-1.48
22	21	29.41	75.02	-0.71	-1.48
22	22	29.98	76.29	-0.35	-1.18
23	22	29.98	76.29	-0.35	-1.18
23	23	30.55	76.54	-0.10	-1.05
24	23	30.55	76.54	-0.10	-1.05
24	24	31.12	67.18	0.72	-1.23
25	24	31.12	67.18	0.72	-1.23
25	25	31.70	56.27	-0.77	-1.21
26	25	31.70	56.27	-0.77	-1.21
26	26	32.27	56.85	-0.49	-0.85
27	26	32.27	56.85	-0.49	-0.85
27	27	32.84	52.36	-0.04	-0.70
28	27	32.84	52.36	-0.04	-0.70
28	28	33.41	42.27	0.25	-0.76
29	28	33.41	42.27	0.25	-0.76
29	29	33.98	27.74	-0.70	-0.63
30	29	33.98	27.74	-0.70	-0.63
30	30	34.56	24.37	-0.33	-0.34
31	30	34.56	24.37	-0.33	-0.34
31	31	35.13	15.68	-0.10	-0.21



003831
A



003832

BARRA	NUDO	Posición	N (t)	Q (t)	M (m·t)
32	31	35.13	15.68	-0.10	-0.21
32	32	35.70	6.76	-0.32	-0.09
33	32	35.70	6.76	-0.32	-0.09
33	33	36.27	-6.96	-0.31	0.09
34	33	36.27	-6.96	-0.31	0.09
34	34	36.85	-15.86	-0.12	0.21
35	34	36.85	-15.86	-0.12	0.21
35	35	37.42	-24.52	-0.34	0.34
36	35	37.42	-24.52	-0.34	0.34
36	36	37.99	-27.87	-0.69	0.64
37	36	37.99	-27.87	-0.69	0.64
37	37	38.56	-42.34	0.26	0.76
38	37	38.56	-42.34	0.26	0.76
38	38	39.13	-52.48	-0.04	0.70
39	38	39.13	-52.48	-0.04	0.70
39	39	39.71	-57.00	-0.49	0.85
40	39	39.71	-57.00	-0.49	0.85
40	40	40.28	-56.40	-0.78	1.21
41	40	40.28	-56.40	-0.78	1.21
41	41	40.85	-67.29	0.72	1.23
42	41	40.85	-67.29	0.72	1.23
42	42	41.42	-76.61	-0.11	1.05
43	42	41.42	-76.61	-0.11	1.05
43	43	42.00	-76.34	-0.35	1.18
44	43	42.00	-76.34	-0.35	1.18
44	44	42.57	-75.03	-0.71	1.49
45	44	42.57	-75.03	-0.71	1.49
45	45	43.14	-76.23	1.08	1.38
46	45	43.14	-76.23	1.08	1.38
46	46	43.71	-78.70	-0.17	1.12
47	46	43.71	-78.70	-0.17	1.12
47	47	44.29	-78.38	-0.27	1.25
48	47	44.29	-78.38	-0.27	1.25
48	48	44.86	-73.11	-0.48	1.46
49	48	44.86	-73.11	-0.48	1.46
49	49	45.43	-67.15	1.15	1.27
50	49	45.43	-67.15	1.15	1.27
50	50	46.00	-65.60	-0.03	0.95
51	50	46.00	-65.60	-0.03	0.95
51	51	46.57	-61.55	-0.08	0.99
52	51	46.57	-61.55	-0.08	0.99
52	52	47.15	-53.83	-0.18	1.06
53	52	47.15	-53.83	-0.18	1.06
53	53	47.72	-42.43	0.92	0.85
54	53	47.72	-42.43	0.92	0.85
54	54	48.29	-37.11	0.04	0.57
55	54	48.29	-37.11	0.04	0.57
55	55	48.86	-30.29	0.09	0.53
56	55	48.86	-30.29	0.09	0.53
56	56	49.44	-21.96	0.18	0.46
57	56	49.44	-21.96	0.18	0.46
57	57	50.01	-7.86	0.51	0.26
58	57	50.01	-7.86	0.51	0.26
58	58	50.58	-0.13	0.19	0.06
59	58	50.58	-0.13	0.19	0.06
59	59	51.15	7.71	0.39	-0.11
60	59	51.15	7.71	0.39	-0.11
60	60	51.72	13.78	0.59	-0.39
61	60	51.72	13.78	0.59	-0.39
61	61	52.30	28.09	0.26	-0.63
62	61	52.30	28.09	0.26	-0.63
62	62	52.87	35.91	0.65	-0.89
63	62	52.87	35.91	0.65	-0.89
63	63	53.44	42.91	1.57	-1.53
64	63	53.44	42.91	1.57	-1.53
64	64	54.01	28.45	1.32	-2.36
65	64	54.01	28.45	1.32	-2.36
65	65	54.44	23.32	6.89	-3.69
66	65	54.44	23.32	6.89	-3.69
66	66	54.72	59.96	-7.26	-3.64
67	66	54.72	59.96	-7.26	-3.64

[4194]

A.T.4. Memoria de Cálculos de Estructuras

CONSORCIO
 NUEVO METRO DE LIMA


003833

BARRA	NUDO	Posición	N (t)	Q (t)	M (m·t)
67	67	0.17	63.63	-0.66	-2.54
68	67	0.17	63.63	-0.66	-2.54
68	68	0.45	62.92	-0.67	-2.35
69	68	0.45	62.92	-0.67	-2.35
69	69	0.72	62.09	-1.54	-2.05
70	69	0.72	62.09	-1.54	-2.05
70	70	1.00	64.08	-1.25	-1.66
71	70	1.00	64.08	-1.25	-1.66
71	71	1.28	63.57	-1.01	-1.34
72	71	1.28	63.57	-1.01	-1.34
72	72	1.56	61.89	0.21	-1.23
73	72	1.56	61.89	0.21	-1.23
73	73	1.84	60.13	-1.20	-1.09
74	73	1.84	60.13	-1.20	-1.09
74	74	2.12	60.09	-0.52	-0.85
75	74	2.12	60.09	-0.52	-0.85
75	75	2.39	58.58	-0.53	-0.71
76	75	2.39	58.58	-0.53	-0.71
76	76	2.67	56.43	0.44	-0.70
77	76	2.67	56.43	0.44	-0.70
77	77	2.95	54.11	-0.89	-0.63
78	77	2.95	54.11	-0.89	-0.63
78	78	3.23	52.87	-0.18	-0.48
79	78	3.23	52.87	-0.18	-0.48
79	79	3.51	50.71	-0.29	-0.42
80	79	3.51	50.71	-0.29	-0.42
80	80	3.79	48.17	0.46	-0.44
81	80	3.79	48.17	0.46	-0.44
81	81	4.06	45.40	-0.70	-0.41
82	81	4.06	45.40	-0.70	-0.41
82	82	4.34	43.46	-0.06	-0.30
83	82	4.34	43.46	-0.06	-0.30
83	83	4.62	40.95	-0.15	-0.27
84	83	4.62	40.95	-0.15	-0.27
84	84	4.90	38.11	0.35	-0.30
85	84	4.90	38.11	0.35	-0.30
85	85	5.18	34.91	-0.54	-0.27
86	85	5.18	34.91	-0.54	-0.27
86	86	5.45	32.54	0.01	-0.20
87	86	5.45	32.54	0.01	-0.20
87	87	5.73	29.72	-0.13	-0.18
88	87	5.73	29.72	-0.13	-0.18
88	88	6.01	26.70	0.22	-0.20
89	88	6.01	26.70	0.22	-0.20
89	89	6.29	23.21	-0.39	-0.17
90	89	6.29	23.21	-0.39	-0.17
90	90	6.57	20.49	-0.02	-0.11
91	90	6.57	20.49	-0.02	-0.11
91	91	6.85	17.54	-0.08	-0.10
92	91	6.85	17.54	-0.08	-0.10
92	92	7.12	14.48	0.07	-0.10
93	92	7.12	14.48	0.07	-0.10
93	93	7.40	10.80	-0.25	-0.07
94	93	7.40	10.80	-0.25	-0.07
94	94	7.68	7.90	-0.02	-0.04
95	94	7.68	7.90	-0.02	-0.04
95	95	7.96	4.97	-0.01	-0.03
96	95	7.96	4.97	-0.01	-0.03
96	96	8.24	1.84	-0.11	-0.02
97	96	8.24	1.84	-0.11	-0.02
97	97	8.52	-1.93	-0.11	0.01
98	97	8.52	-1.93	-0.11	0.01
98	98	8.79	-5.05	-0.01	0.03
99	98	8.79	-5.05	-0.01	0.03
99	99	9.07	-7.99	-0.02	0.03
100	99	9.07	-7.99	-0.02	0.03
100	100	9.35	-10.90	-0.25	0.07
101	100	9.35	-10.90	-0.25	0.07
101	101	9.63	-14.58	0.06	0.10
102	101	9.63	-14.58	0.06	0.10
102	102	9.91	-17.65	-0.08	0.10



[4195]

A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras

CONSORCIO
NUEVO METRO DE LIMA



003834

BARRA	NUDO	Posición	N (t)	Q (t)	M (m·t)
103	102	9.91	-17.65	-0.08	0.10
103	103	10.19	-20.60	-0.02	0.12
104	103	10.19	-20.60	-0.02	0.12
104	104	10.46	-23.32	-0.40	0.17
105	104	10.46	-23.32	-0.40	0.17
105	105	10.74	-26.82	0.23	0.20
106	105	10.74	-26.82	0.23	0.20
106	106	11.02	-29.84	-0.13	0.18
107	106	11.02	-29.84	-0.13	0.18
107	107	11.30	-32.66	0.02	0.20
108	107	11.30	-32.66	0.02	0.20
108	108	11.58	-35.03	-0.55	0.27
109	108	11.58	-35.03	-0.55	0.27
109	109	11.85	-38.25	0.35	0.30
110	109	11.85	-38.25	0.35	0.30
110	110	12.13	-41.08	-0.16	0.28
111	110	12.13	-41.08	-0.16	0.28
111	111	12.41	-43.60	-0.07	0.31
112	111	12.41	-43.60	-0.07	0.31
112	112	12.69	-45.54	-0.70	0.41
113	112	12.69	-45.54	-0.70	0.41
113	113	12.97	-48.32	0.46	0.45
114	113	12.97	-48.32	0.46	0.45
114	114	13.25	-50.87	-0.30	0.42
115	114	13.25	-50.87	-0.30	0.42
115	115	13.52	-53.04	-0.18	0.49
116	115	13.52	-53.04	-0.18	0.49
116	116	13.80	-54.27	-0.87	0.64
117	116	13.80	-54.27	-0.87	0.64
117	117	14.08	-56.54	0.45	0.69
118	117	14.08	-56.54	0.45	0.69
118	118	14.36	-58.70	-0.54	0.71
119	118	14.36	-58.70	-0.54	0.71
119	119	14.64	-60.23	-0.52	0.85
120	119	14.64	-60.23	-0.52	0.85
120	120	14.92	-60.27	-1.19	1.09
121	120	14.92	-60.27	-1.19	1.09
121	121	15.19	-62.02	0.20	1.23
122	121	15.19	-62.02	0.20	1.23
122	122	15.47	-63.73	-1.00	1.34
123	122	15.47	-63.73	-1.00	1.34
123	123	15.75	-64.25	-1.24	1.65
124	123	15.75	-64.25	-1.24	1.65
124	124	16.03	-62.28	-1.52	2.04
125	124	16.03	-62.28	-1.52	2.04
125	125	16.31	-63.09	-0.68	2.34
126	125	16.31	-63.09	-0.68	2.34
126	126	16.59	-63.83	-0.67	2.53
127	126	16.59	-63.83	-0.67	2.53
127	127	16.86	-60.15	-7.29	3.64
128	127	16.86	-60.15	-7.29	3.64
128	128	17.14	-23.52	6.91	3.69
129	128	17.14	-23.52	6.91	3.69



Handwritten signature or initials.



4.4.1.3 Dimensionamiento

A continuación se muestran los esfuerzos de flexión, cortante y los axil en todos los nudos del modelo, así como las cuantías de armadura resultantes del cálculo. El armado se realiza con barras de acero corrugado de límite elástico 500 N/mm².

Sólo se realizan las hipótesis sin sismo, ya que de los valores de esfuerzos para esta acción se comprueba que no es condicionante.

4.4.1.3.1 HIPÓTESIS 1

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
1	1	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
2	1	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
2	2	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
3	2	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
3	3	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
4	3	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
4	4	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
5	4	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
5	5	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
6	5	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
6	6	HASTIAL	475.97	79.97	0.00	-24.82	6.22	6.22	0.00
7	6	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
7	7	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
8	7	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
8	8	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
9	8	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
9	9	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
10	9	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
10	10	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
11	10	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
11	11	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
12	11	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
12	12	CONTRABOVEDA	452.30	4.02	18.48	0.00	5.91	5.91	0.00
13	12	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
13	13	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
14	13	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
14	14	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
15	14	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
15	15	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
16	15	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
16	16	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
17	16	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
17	17	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
18	17	CONTRABOVEDA	429.37	8.27	11.48	0.00	5.61	5.61	0.00
18	18	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
19	18	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
19	19	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
20	19	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
20	20	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
21	20	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
21	21	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
22	21	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
22	22	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
23	22	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
23	23	CONTRABOVEDA	416.11	1.98	5.63	0.00	5.44	5.44	0.00
24	23	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
24	24	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
25	24	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
25	25	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
26	25	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
26	26	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
27	26	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
27	27	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
28	27	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
28	28	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00



Handwritten signature and initials.



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
29	28	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
29	29	CONTRABOVEDA	412.75	1.21	3.81	0.00	5.40	5.40	0.00
30	29	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
30	30	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
31	30	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
31	31	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
32	31	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
32	32	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
33	32	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
33	33	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
34	33	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
34	34	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
35	34	CONTRABOVEDA	412.30	0.72	2.71	0.00	5.39	5.39	0.00
35	35	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
36	35	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
36	36	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
37	36	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
37	37	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
38	37	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
38	38	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
39	38	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
39	39	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
40	39	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
40	40	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
41	40	CONTRABOVEDA	411.40	0.36	2.09	0.00	5.38	5.38	0.00
41	41	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
42	41	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
42	42	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
43	42	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
43	43	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
44	43	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
44	44	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
45	44	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
45	45	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
46	45	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
46	46	CONTRABOVEDA	410.49	0.41	2.11	0.00	5.37	5.37	0.00
47	46	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
47	47	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
48	47	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
48	48	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
49	48	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
49	49	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
50	49	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
50	50	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
51	50	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
51	51	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
52	51	CONTRABOVEDA	410.54	0.42	2.10	0.00	5.37	5.37	0.00
52	52	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
53	52	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
53	53	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
54	53	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
54	54	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
55	54	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
55	55	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
56	55	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
56	56	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
57	56	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
57	57	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
58	57	CONTRABOVEDA	410.67	0.68	2.25	0.00	5.37	5.37	0.00
58	58	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
59	58	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
59	59	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
60	59	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
60	60	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
61	60	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
61	61	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
62	61	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
62	62	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
63	62	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
63	63	CONTRABOVEDA	411.38	0.14	2.72	0.00	5.38	5.38	0.00
64	63	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
64	64	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00



Handwritten signature and initials.



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m.t)	MD- (m.t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
65	64	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
65	65	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
66	65	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
66	66	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
67	66	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
67	67	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
68	67	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
68	68	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
69	68	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
69	69	CONTRABOVEDA	412.95	1.40	3.60	0.00	5.40	5.40	0.00
70	69	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
70	70	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
71	70	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
71	71	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
72	71	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
72	72	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
73	72	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
73	73	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
74	73	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
74	74	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
75	74	CONTRABOVEDA	417.83	2.52	5.84	0.00	5.46	5.46	0.00
75	75	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
76	75	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
76	76	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
77	76	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
77	77	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
78	77	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
78	78	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
79	78	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
79	79	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
80	79	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
80	80	CONTRABOVEDA	427.66	8.40	12.06	0.00	5.59	5.59	0.00
81	80	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
81	81	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
82	81	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
82	82	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
83	82	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
83	83	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
84	83	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
84	84	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
85	84	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
85	85	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
86	85	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
86	86	HASTIAL	447.00	3.51	18.85	0.00	5.84	5.84	0.00
87	86	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
87	87	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
88	87	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
88	88	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
89	88	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
89	89	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
90	89	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
90	90	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
91	90	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
91	91	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
92	91	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
92	92	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
93	92	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
93	93	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
94	93	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
94	94	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
95	94	HASTIAL	472.25	81.48	0.00	-25.61	6.17	6.17	0.00
95	95	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
96	95	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
96	96	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
97	96	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
97	97	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
98	97	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
98	98	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
99	98	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
99	99	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
100	99	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
100	100	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00



A.7.4. Memoria de Cálculos de Estructuras



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AIN T (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
101	100	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
101	101	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
102	101	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
102	102	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
103	102	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
103	103	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
104	103	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
104	104	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
105	104	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
105	105	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
106	105	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
106	106	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
107	106	BOVEDA	462.88	41.33	0.00	-23.30	6.05	6.05	0.00
107	107	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
108	107	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
108	108	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
109	108	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
109	109	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
110	109	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
110	110	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
111	110	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
111	111	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
112	111	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
112	112	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
113	112	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
113	113	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
114	113	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
114	114	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
115	114	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
115	115	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
116	115	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
116	116	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
117	116	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
117	117	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
118	117	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
118	118	BOVEDA	458.70	11.15	12.31	0.00	6.00	6.00	0.00
119	118	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
119	119	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
120	119	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
120	120	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
121	120	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
121	121	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
122	121	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
122	122	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
123	122	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
123	123	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
124	123	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
124	124	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
125	124	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
125	125	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
126	125	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
126	126	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
127	126	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
127	127	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
128	127	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
128	128	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
129	128	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
129	129	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
130	129	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
130	130	BOVEDA	449.85	0.74	0.03	0.00	5.88	5.88	0.00
131	130	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
131	131	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
132	131	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
132	132	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
133	132	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
133	133	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
134	133	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
134	134	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
135	134	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
135	135	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
136	135	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
136	136	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00





003833

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
137	136	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
137	137	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
138	137	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
138	138	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
139	138	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
139	139	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
140	139	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
140	140	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
141	140	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
141	141	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
142	141	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
142	142	BOVEDA	447.65	0.18	0.69	0.00	5.85	5.85	0.00
143	142	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
143	143	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
144	143	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
144	144	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
145	144	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
145	145	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
146	145	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
146	146	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
147	146	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
147	147	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
148	147	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
148	148	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
149	148	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
149	149	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
150	149	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
150	150	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
151	150	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
151	151	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
152	151	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
152	152	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
153	152	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
153	153	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
154	153	BOVEDA	448.85	0.35	0.06	0.00	5.87	5.87	0.00
154	154	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
155	154	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
155	155	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
156	155	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
156	156	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
157	156	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
157	157	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
158	157	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
158	158	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
159	158	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
159	159	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
160	159	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
160	160	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
161	160	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
161	161	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
162	161	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
162	162	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
163	162	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
163	163	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
164	163	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
164	164	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
165	164	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
165	165	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
166	165	BOVEDA	448.54	0.40	0.12	0.00	5.86	5.86	0.00
166	166	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
167	166	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
167	167	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
168	167	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
168	168	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
169	168	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
169	169	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
170	169	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
170	170	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
171	170	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
171	171	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
172	171	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
172	172	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00



(Handwritten signature)



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
173	172	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
173	173	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
174	173	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
174	174	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
175	174	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
175	175	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
176	175	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
176	176	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
177	176	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
177	177	BOVEDA	451.55	0.85	0.00	-0.42	5.90	5.90	0.00
178	177	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
178	178	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
179	178	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
179	179	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
180	179	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
180	180	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
181	180	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
181	181	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
182	181	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
182	182	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
183	182	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
183	183	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
184	183	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
184	184	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
185	184	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
185	185	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
186	185	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
186	186	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
187	186	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
187	187	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
188	187	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
188	188	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
189	188	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
189	189	BOVEDA	447.87	1.22	0.02	0.00	5.86	5.86	0.00
190	189	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
190	190	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
191	190	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
191	191	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
192	191	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
192	192	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
193	192	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
193	193	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
194	193	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
194	194	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
195	194	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
195	195	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
196	195	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
196	196	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
197	196	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
197	197	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
198	197	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
198	198	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
199	198	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
199	199	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
200	199	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
200	200	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
201	200	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
201	201	BOVEDA	447.23	1.14	0.11	0.00	5.85	5.85	0.00
202	201	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
202	202	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
203	202	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
203	203	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
204	203	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
204	204	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
205	204	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
205	205	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
206	205	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
206	206	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
207	206	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
207	207	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
208	207	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
208	208	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00

003840





003841

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
209	208	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
209	209	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
210	209	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
210	210	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
211	210	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
211	211	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
212	211	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
212	212	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
213	212	BOVEDA	451.70	0.53	0.00	-0.61	5.91	5.91	0.00
213	213	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
214	213	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
214	214	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
215	214	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
215	215	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
216	215	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
216	216	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
217	216	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
217	217	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
218	217	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
218	218	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
219	218	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
219	219	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
220	219	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
220	220	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
221	220	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
221	221	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
222	221	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
222	222	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
223	222	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
223	223	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
224	223	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
224	224	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
225	224	BOVEDA	449.57	0.06	0.09	0.00	5.88	5.88	0.00
225	225	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
226	225	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
226	226	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
227	226	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
227	227	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
228	227	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
228	228	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
229	228	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
229	229	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
230	229	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
230	230	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
231	230	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
231	231	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
232	231	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
232	232	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
233	232	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
233	233	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
234	233	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
234	234	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
235	234	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
235	235	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
236	235	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
236	236	BOVEDA	448.72	0.08	0.25	0.00	5.87	5.87	0.00
237	236	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
237	237	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
238	237	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
238	238	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
239	238	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
239	239	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
240	239	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
240	240	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
241	240	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
241	241	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
242	241	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
242	242	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
243	242	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
243	243	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
244	243	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
244	244	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00





BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD(t)	MD+(m·t)	MD-(m·t)	AINT(cm2)	AEXT(cm2)	AST(cm2/m)
245	244	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
245	245	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
246	245	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
246	246	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
247	246	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
247	247	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
248	247	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
248	248	BOVEDA	449.29	0.39	0.81	0.00	5.87	5.87	0.00
249	248	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
249	249	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
250	249	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
250	250	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
251	250	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
251	251	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
252	251	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
252	252	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
253	252	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
253	253	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
254	253	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
254	254	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
255	254	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
255	255	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
256	255	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
256	256	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
257	256	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
257	257	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
258	257	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
258	258	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
259	258	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
259	259	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
260	259	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
260	260	BOVEDA	449.43	1.09	0.00	0.00	5.88	5.88	0.00
261	260	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
261	261	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
262	261	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
262	262	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
263	262	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
263	263	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
264	263	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
264	264	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
265	264	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
265	265	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
266	265	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
266	266	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
267	266	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
267	267	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
268	267	BOVEDA	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
268	268	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
269	268	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
269	269	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
270	269	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
270	270	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
271	270	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
271	271	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
272	271	HASTIAL	458.59	11.03	11.73	0.00	6.00	6.00	0.00
272	272	HASTIAL	460.56	40.32	0.00	-22.83	6.02	6.02	0.00
273	272	HASTIAL	460.56	40.32	0.00	-22.83	6.02	6.02	0.00

003842

4.4.1.3.2 HIPÓTESIS 2

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD(t)	MD+(m·t)	MD-(m·t)	AINT(cm2)	AEXT(cm2)	AST(cm2/m)
1	1	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
2	1	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
2	2	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
3	2	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
3	3	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
4	3	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
4	4	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
5	4	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00





BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
5	5	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
6	5	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
6	6	HASTIAL	809.15	79.97	0.00	-23.30	13.37	13.37	0.00
7	6	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
7	7	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
8	7	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
8	8	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
9	8	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
9	9	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
10	9	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
10	10	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
11	10	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
11	11	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
12	11	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
12	12	CONTRABOVEDA	768.91	4.02	18.48	-23.30	18.25	14.54	0.00
13	12	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	-23.30	13.15	10.52	0.00
13	13	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
14	13	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
14	14	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
15	14	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
15	15	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
16	15	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
16	16	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
17	16	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
17	17	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
18	17	CONTRABOVEDA	729.93	8.27	11.48	0.00	9.54	10.52	0.00
18	18	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
19	18	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
19	19	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
20	19	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
20	20	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
21	20	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
21	21	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
22	21	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
22	22	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
23	22	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
23	23	CONTRABOVEDA	707.39	1.98	5.63	0.00	10.52	10.52	0.00
24	23	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
24	24	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
25	24	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
25	25	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
26	25	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
26	26	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
27	26	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
27	27	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
28	27	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
28	28	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
29	28	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
29	29	CONTRABOVEDA	701.68	1.21	3.81	0.00	10.52	10.52	0.00
30	29	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
30	30	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
31	30	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
31	31	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
32	31	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
32	32	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
33	32	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
33	33	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
34	33	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
34	34	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
35	34	CONTRABOVEDA	700.91	0.72	2.71	0.00	10.52	10.52	0.00
35	35	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
36	35	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
36	36	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
37	36	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
37	37	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
38	37	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
38	38	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
39	38	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
39	39	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
40	39	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
40	40	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00
41	40	CONTRABOVEDA	699.38	0.36	2.09	0.00	10.52	10.52	0.00

003843



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AINI (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
41	41	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
42	41	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
42	42	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
43	42	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
43	43	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
44	43	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
44	44	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
45	44	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
45	45	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
46	45	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
46	46	CONTRABOVEDA	697.83	0.41	2.11	0.00	10.52	10.52	0.00
47	46	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
47	47	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
48	47	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
48	48	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
49	48	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
49	49	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
50	49	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
50	50	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
51	50	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
51	51	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
52	51	CONTRABOVEDA	697.92	0.42	2.10	0.00	10.52	10.52	0.00
52	52	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
53	52	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
53	53	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
54	53	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
54	54	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
55	54	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
55	55	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
56	55	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
56	56	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
57	56	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
57	57	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
58	57	CONTRABOVEDA	698.14	0.68	2.25	0.00	10.52	10.52	0.00
58	58	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
59	58	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
59	59	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
60	59	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
60	60	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
61	60	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
61	61	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
62	61	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
62	62	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
63	62	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
63	63	CONTRABOVEDA	699.35	0.14	2.72	0.00	10.52	10.52	0.00
64	63	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
64	64	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
65	64	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
65	65	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
66	65	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
66	66	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
67	66	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
67	67	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
68	67	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
68	68	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
69	68	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
69	69	CONTRABOVEDA	702.02	1.40	3.60	0.00	10.52	10.52	0.00
70	69	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	0.00	10.52	10.52	0.00
70	70	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	0.00	10.52	10.52	0.00
71	70	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	0.00	10.52	10.52	0.00
71	71	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	0.00	10.52	10.52	0.00
72	71	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	0.00	10.52	10.52	0.00
72	72	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	-0.42	10.52	10.52	0.00
73	72	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	-0.42	10.52	10.52	0.00
73	73	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	-0.42	10.52	10.52	0.00
74	73	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	-0.42	10.52	10.52	0.00
74	74	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	-0.42	10.52	10.52	0.00
75	74	CONTRABOVEDA	710.31	2.52	5.84	-0.42	10.52	10.52	0.00
75	75	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
76	75	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
76	76	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
77	76	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00



A



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
77	77	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
78	77	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
78	78	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
79	78	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
79	79	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
80	79	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
80	80	CONTRABOVEDA	727.02	8.40	12.06	-0.42	9.51	10.52	0.00
81	80	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	-0.42	13.37	13.37	0.00
81	81	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	-0.42	13.37	13.37	0.00
82	81	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	-0.42	13.37	13.37	0.00
82	82	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	-0.42	13.37	13.37	0.00
83	82	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	-0.42	13.37	13.37	0.00
83	83	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	-0.42	13.37	13.37	0.00
84	83	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	0.00	13.37	13.37	0.00
84	84	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	0.00	13.37	13.37	0.00
85	84	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	0.00	13.37	13.37	0.00
85	85	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	0.00	13.37	13.37	0.00
86	85	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	0.00	13.37	13.37	0.00
86	86	HASTIAL	759.90	3.51	18.85	0.00	13.37	13.37	0.00
87	86	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
87	87	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
88	87	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
88	88	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
89	88	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
89	89	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
90	89	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
90	90	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
91	90	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
91	91	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
92	91	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
92	92	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
93	92	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
93	93	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
94	93	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
94	94	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
95	94	HASTIAL	802.83	81.48	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
95	95	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
96	95	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
96	96	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
97	96	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
97	97	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
98	97	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
98	98	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
99	98	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
99	99	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
100	99	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
100	100	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
101	100	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
101	101	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
102	101	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
102	102	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
103	102	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
103	103	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
104	103	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
104	104	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
105	104	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
105	105	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
106	105	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
106	106	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
107	106	BOVEDA	786.90	41.33	0.00	0.00	18.93	18.93	0.00
107	107	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	0.00	8.53	18.00	0.00
108	107	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
108	108	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
109	108	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
109	109	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
110	109	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
110	110	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
111	110	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
111	111	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
112	111	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
112	112	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
113	112	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00



[Handwritten signature]



003846

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
113	113	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
114	113	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
114	114	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
115	114	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
115	115	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
116	115	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
116	116	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
117	116	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
117	117	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
118	117	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
118	118	BOVEDA	779.79	11.15	12.31	-0.61	8.53	17.53	0.00
119	118	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	-0.61	5.81	15.56	0.00
119	119	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
120	119	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
120	120	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
121	120	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
121	121	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
122	121	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
122	122	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
123	122	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
123	123	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
124	123	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
124	124	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
125	124	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
125	125	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
126	125	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
126	126	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
127	126	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
127	127	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
128	127	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
128	128	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
129	128	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
129	129	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
130	129	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
130	130	BOVEDA	764.75	0.74	0.03	0.00	10.00	10.00	0.00
131	130	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
131	131	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
132	131	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
132	132	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
133	132	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
133	133	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
134	133	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
134	134	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
135	134	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
135	135	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
136	135	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
136	136	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
137	136	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
137	137	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
138	137	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
138	138	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
139	138	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
139	139	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
140	139	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
140	140	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
141	140	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
141	141	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
142	141	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
142	142	BOVEDA	761.01	0.18	0.69	0.00	9.95	9.95	0.00
143	142	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
143	143	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
144	143	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
144	144	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
145	144	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
145	145	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
146	145	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
146	146	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
147	146	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
147	147	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
148	147	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
148	148	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
149	148	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00





BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
149	149	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
150	149	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
150	150	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
151	150	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
151	151	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
152	151	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
152	152	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
153	152	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
153	153	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
154	153	BOVEDA	763.05	0.35	0.06	0.00	9.98	9.98	0.00
154	154	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
155	154	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
155	155	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
156	155	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
156	156	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
157	156	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
157	157	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
158	157	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
158	158	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
159	158	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
159	159	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
160	159	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
160	160	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
161	160	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
161	161	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
162	161	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
162	162	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
163	162	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
163	163	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
164	163	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
164	164	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
165	164	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
165	165	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
166	165	BOVEDA	762.52	0.40	0.12	0.00	9.97	9.97	0.00
166	166	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
167	166	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
167	167	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
168	167	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
168	168	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
169	168	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
169	169	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
170	169	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
170	170	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
171	170	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
171	171	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
172	171	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
172	172	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
173	172	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
173	173	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
174	173	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
174	174	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
175	174	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
175	175	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
176	175	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
176	176	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
177	176	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
177	177	BOVEDA	767.64	0.85	0.00	0.00	16.41	16.41	0.00
178	177	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
178	178	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	-22.83	16.90	10.52	0.00
179	178	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	-22.83	16.90	10.52	0.00
179	179	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
180	179	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
180	180	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
181	180	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
181	181	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
182	181	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
182	182	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
183	182	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
183	183	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
184	183	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
184	184	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
185	184	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00



[Handwritten signature]



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
185	185	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
186	185	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
186	186	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
187	186	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
187	187	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
188	187	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
188	188	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
189	188	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
189	189	BOVEDA	761.38	1.22	0.02	0.00	9.96	9.96	0.00
190	189	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
190	190	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
191	190	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
191	191	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
192	191	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
192	192	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
193	192	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
193	193	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
194	193	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
194	194	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
195	194	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
195	195	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
196	195	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
196	196	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
197	196	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
197	197	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
198	197	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
198	198	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
199	198	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
199	199	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
200	199	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
200	200	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
201	200	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
201	201	BOVEDA	760.29	1.14	0.11	0.00	9.94	9.94	0.00
202	201	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
202	202	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
203	202	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
203	203	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
204	203	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
204	204	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
205	204	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
205	205	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
206	205	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
206	206	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
207	206	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
207	207	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
208	207	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
208	208	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
209	208	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
209	209	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
210	209	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
210	210	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
211	210	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
211	211	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
212	211	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
212	212	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
213	212	BOVEDA	767.89	0.53	0.00	0.00	16.44	16.44	0.00
213	213	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
214	213	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
214	214	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
215	214	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
215	215	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
216	215	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
216	216	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
217	216	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
217	217	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
218	217	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
218	218	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
219	218	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
219	219	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
220	219	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
220	220	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
221	220	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00





BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
221	221	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
222	221	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
222	222	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
223	222	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
223	223	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
224	223	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
224	224	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
225	224	BOVEDA	764.27	0.06	0.09	0.00	9.99	9.99	0.00
225	225	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
226	225	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
226	226	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
227	226	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
227	227	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
228	227	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
228	228	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
229	228	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
229	229	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
230	229	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
230	230	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
231	230	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
231	231	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
232	231	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
232	232	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
233	232	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
233	233	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
234	233	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
234	234	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
235	234	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
235	235	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
236	235	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
236	236	BOVEDA	762.82	0.08	0.25	0.00	9.97	9.97	0.00
237	236	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
237	237	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
238	237	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
238	238	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
239	238	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
239	239	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
240	239	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
240	240	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
241	240	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
241	241	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
242	241	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
242	242	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
243	242	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
243	243	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
244	243	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
244	244	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
245	244	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
245	245	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
246	245	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
246	246	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
247	246	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
247	247	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
248	247	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
248	248	BOVEDA	763.79	0.39	0.81	0.00	15.28	5.58	0.00
249	248	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
249	249	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
250	249	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
250	250	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
251	250	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
251	251	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
252	251	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
252	252	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
253	252	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
253	253	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
254	253	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
254	254	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
255	254	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
255	255	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
256	255	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
256	256	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
257	256	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)	
257	257	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
258	257	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
258	258	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
259	258	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
259	259	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
260	259	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
260	260	BOVEDA	764.03	1.09	0.00	0.00	0.00	9.99	9.99	0.00
261	260	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
261	261	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
262	261	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
262	262	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
263	262	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
263	263	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
264	263	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
264	264	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
265	264	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
265	265	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
266	265	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
266	266	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
267	266	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
267	267	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
268	267	BOVEDA	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	8.95	17.97	0.00
268	268	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
269	268	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
269	269	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
270	269	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
270	270	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
271	270	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
271	271	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
272	271	HASTIAL	779.60	11.03	11.73	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
272	272	HASTIAL	782.95	40.32	0.00	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00
273	272	HASTIAL	782.95	40.32	0.00	0.00	0.00	13.37	13.37	0.00

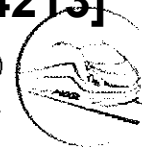
4.4.1.3.3 HIPÓTESIS 3

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m · t)	MD- (m · t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
1	1	HASTIAL	447.49	60.11	2.36	-24.82	5.85	5.85	0.00
2	1	HASTIAL	447.49	60.11	2.36	-24.82	5.85	5.85	0.00
2	2	HASTIAL	447.49	60.11	2.36	-24.82	5.85	5.85	0.00
3	2	HASTIAL	433.01	60.37	1.53	-24.82	5.66	5.66	0.00
3	3	HASTIAL	433.01	60.37	1.53	-24.82	5.66	5.66	0.00
4	3	HASTIAL	433.01	60.37	1.53	-24.82	5.66	5.66	0.00
4	4	HASTIAL	433.01	60.37	1.53	-24.82	5.66	5.66	0.00
5	4	HASTIAL	433.01	60.37	1.53	-24.82	5.66	5.66	0.00
5	5	HASTIAL	440.03	59.45	0.90	-24.82	5.75	5.75	0.00
6	5	HASTIAL	440.03	59.45	0.90	-24.82	5.75	5.75	0.00
6	6	HASTIAL	440.03	59.45	0.90	-24.82	5.75	5.75	0.00
7	6	CONTRABOVEDA	416.36	3.61	14.49	0.00	5.44	5.44	0.00
7	7	CONTRABOVEDA	416.36	3.61	14.49	0.00	5.44	5.44	0.00
8	7	CONTRABOVEDA	416.36	3.61	14.49	0.00	5.44	5.44	0.00
8	8	CONTRABOVEDA	424.20	3.22	14.23	0.00	5.55	5.55	0.00
9	8	CONTRABOVEDA	424.20	3.22	14.23	0.00	5.55	5.55	0.00
9	9	CONTRABOVEDA	424.20	3.22	14.23	0.00	5.55	5.55	0.00
10	9	CONTRABOVEDA	424.20	3.22	14.23	0.00	5.55	5.55	0.00
10	10	CONTRABOVEDA	424.20	3.22	14.23	0.00	5.55	5.55	0.00
11	10	CONTRABOVEDA	424.20	3.22	14.23	0.00	5.55	5.55	0.00
11	11	CONTRABOVEDA	438.58	3.56	13.98	0.00	5.73	5.73	0.00
12	11	CONTRABOVEDA	438.58	3.56	13.98	0.00	5.73	5.73	0.00
12	12	CONTRABOVEDA	438.58	3.56	13.98	0.00	5.73	5.73	0.00
13	12	CONTRABOVEDA	415.65	6.68	8.82	0.00	5.43	5.43	0.00
13	13	CONTRABOVEDA	415.65	6.68	8.82	0.00	5.43	5.43	0.00
14	13	CONTRABOVEDA	421.69	6.47	8.54	0.00	5.51	5.51	0.00
14	14	CONTRABOVEDA	421.69	6.47	8.54	0.00	5.51	5.51	0.00
15	14	CONTRABOVEDA	421.69	6.47	8.54	0.00	5.51	5.51	0.00
15	15	CONTRABOVEDA	421.69	6.47	8.54	0.00	5.51	5.51	0.00
16	15	CONTRABOVEDA	421.69	6.47	8.54	0.00	5.51	5.51	0.00
16	16	CONTRABOVEDA	421.69	6.47	8.54	0.00	5.51	5.51	0.00
17	16	CONTRABOVEDA	429.53	6.28	8.44	-0.06	5.62	5.62	0.00
17	17	CONTRABOVEDA	429.53	6.28	8.44	-0.06	5.62	5.62	0.00
18	17	CONTRABOVEDA	429.53	6.28	8.44	-0.06	5.62	5.62	0.00



003851

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+(m·t)	MD-(m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
18	18	CONTRABOVEDA	416.27	1.65	4.14	-0.06	5.44	5.44	0.00
19	18	CONTRABOVEDA	416.27	1.65	4.14	-0.06	5.44	5.44	0.00
19	19	CONTRABOVEDA	416.27	1.65	4.14	-0.06	5.44	5.44	0.00
20	19	CONTRABOVEDA	424.01	1.97	4.14	-0.26	5.54	5.54	0.00
20	20	CONTRABOVEDA	424.01	1.97	4.14	-0.26	5.54	5.54	0.00
21	20	CONTRABOVEDA	424.01	1.97	4.14	-0.26	5.54	5.54	0.00
21	21	CONTRABOVEDA	424.01	1.97	4.14	-0.26	5.54	5.54	0.00
22	21	CONTRABOVEDA	424.01	1.97	4.14	-0.26	5.54	5.54	0.00
22	22	CONTRABOVEDA	424.01	1.97	4.14	-0.26	5.54	5.54	0.00
23	22	CONTRABOVEDA	438.15	1.64	4.14	-0.46	5.73	5.73	0.00
23	23	CONTRABOVEDA	438.15	1.64	4.14	-0.46	5.73	5.73	0.00
24	23	CONTRABOVEDA	434.79	1.07	2.80	-0.46	5.69	5.69	0.00
24	24	CONTRABOVEDA	434.79	1.07	2.80	-0.46	5.69	5.69	0.00
25	24	CONTRABOVEDA	434.79	1.07	2.80	-0.46	5.69	5.69	0.00
25	25	CONTRABOVEDA	443.12	0.96	2.80	-0.53	5.79	5.79	0.00
26	25	CONTRABOVEDA	443.12	0.96	2.80	-0.53	5.79	5.79	0.00
26	26	CONTRABOVEDA	443.12	0.96	2.80	-0.53	5.79	5.79	0.00
27	26	CONTRABOVEDA	443.12	0.96	2.80	-0.53	5.79	5.79	0.00
27	27	CONTRABOVEDA	443.12	0.96	2.80	-0.53	5.79	5.79	0.00
28	27	CONTRABOVEDA	443.12	0.96	2.80	-0.53	5.79	5.79	0.00
28	28	CONTRABOVEDA	449.93	0.95	2.80	-0.57	5.88	5.88	0.00
29	28	CONTRABOVEDA	449.93	0.95	2.80	-0.57	5.88	5.88	0.00
29	29	CONTRABOVEDA	449.93	0.95	2.80	-0.57	5.88	5.88	0.00
30	29	CONTRABOVEDA	449.48	0.59	1.99	-0.57	5.88	5.88	0.00
30	30	CONTRABOVEDA	449.48	0.59	1.99	-0.57	5.88	5.88	0.00
31	30	CONTRABOVEDA	449.48	0.59	1.99	-0.57	5.88	5.88	0.00
31	31	CONTRABOVEDA	454.75	1.45	1.99	-0.85	5.95	5.95	0.00
32	31	CONTRABOVEDA	454.75	1.45	1.99	-0.85	5.95	5.95	0.00
32	32	CONTRABOVEDA	454.75	1.45	1.99	-0.85	5.95	5.95	0.00
33	32	CONTRABOVEDA	454.75	1.45	1.99	-0.85	5.95	5.95	0.00
33	33	CONTRABOVEDA	454.75	1.45	1.99	-0.85	5.95	5.95	0.00
34	33	CONTRABOVEDA	454.75	1.45	1.99	-0.85	5.95	5.95	0.00
34	34	CONTRABOVEDA	466.12	0.70	1.99	-1.06	6.09	6.09	0.00
35	34	CONTRABOVEDA	466.12	0.70	1.99	-1.06	6.09	6.09	0.00
35	35	CONTRABOVEDA	465.22	0.44	1.54	-1.06	6.08	6.08	0.00
36	35	CONTRABOVEDA	465.22	0.44	1.54	-1.06	6.08	6.08	0.00
36	36	CONTRABOVEDA	465.22	0.44	1.54	-1.06	6.08	6.08	0.00
37	36	CONTRABOVEDA	472.99	0.34	1.54	-0.99	6.18	6.18	0.00
37	37	CONTRABOVEDA	472.99	0.34	1.54	-0.99	6.18	6.18	0.00
38	37	CONTRABOVEDA	472.99	0.34	1.54	-0.99	6.18	6.18	0.00
38	38	CONTRABOVEDA	472.99	0.34	1.54	-0.99	6.18	6.18	0.00
39	38	CONTRABOVEDA	472.99	0.34	1.54	-0.99	6.18	6.18	0.00
39	39	CONTRABOVEDA	472.99	0.34	1.54	-0.99	6.18	6.18	0.00
40	39	CONTRABOVEDA	477.11	0.31	1.54	-0.96	10.52	10.52	0.00
40	40	CONTRABOVEDA	477.11	0.31	1.54	-0.96	10.52	10.52	0.00
41	40	CONTRABOVEDA	477.11	0.31	1.54	-0.96	10.52	10.52	0.00
41	41	CONTRABOVEDA	476.20	0.34	1.56	-0.96	6.23	6.23	0.00
42	41	CONTRABOVEDA	476.20	0.34	1.56	-0.96	6.23	6.23	0.00
42	42	CONTRABOVEDA	476.20	0.34	1.56	-0.96	6.23	6.23	0.00
43	42	CONTRABOVEDA	477.78	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
43	43	CONTRABOVEDA	477.78	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
44	43	CONTRABOVEDA	477.78	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
44	44	CONTRABOVEDA	477.78	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
45	44	CONTRABOVEDA	477.78	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
45	45	CONTRABOVEDA	483.70	0.79	1.56	-1.46	10.52	10.52	0.00
46	45	CONTRABOVEDA	483.70	0.79	1.56	-1.46	10.52	10.52	0.00
46	46	CONTRABOVEDA	483.70	0.79	1.56	-1.46	10.52	10.52	0.00
47	46	CONTRABOVEDA	483.75	0.80	1.55	-1.46	10.52	10.52	0.00
47	47	CONTRABOVEDA	483.75	0.80	1.55	-1.46	10.52	10.52	0.00
48	47	CONTRABOVEDA	483.75	0.80	1.55	-1.46	10.52	10.52	0.00
48	48	CONTRABOVEDA	489.01	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
49	48	CONTRABOVEDA	489.01	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
49	49	CONTRABOVEDA	489.01	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
50	49	CONTRABOVEDA	489.01	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
50	50	CONTRABOVEDA	489.01	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
51	50	CONTRABOVEDA	489.01	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
51	51	CONTRABOVEDA	489.30	0.49	1.55	-1.11	10.52	10.52	0.00
52	51	CONTRABOVEDA	489.30	0.49	1.55	-1.11	10.52	10.52	0.00
52	52	CONTRABOVEDA	489.43	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00
53	52	CONTRABOVEDA	489.43	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00
53	53	CONTRABOVEDA	489.43	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00
54	53	CONTRABOVEDA	489.43	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD(t)	MD+(m·t)	MD-(m·t)	A'INT'(cm ²)	AEXT'(cm ²)	AST'(cm ² /m)
54	54	CONTRABOVEDA	486.93	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
55	54	CONTRABOVEDA	486.93	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
55	55	CONTRABOVEDA	486.93	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
56	55	CONTRABOVEDA	486.93	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
56	56	CONTRABOVEDA	486.93	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
57	56	CONTRABOVEDA	485.69	1.21	1.65	-1.48	10.52	10.52	0.00
57	57	CONTRABOVEDA	485.69	1.21	1.65	-1.48	10.52	10.52	0.00
58	57	CONTRABOVEDA	485.69	1.21	1.65	-1.48	10.52	10.52	0.00
58	58	CONTRABOVEDA	486.40	0.81	2.00	-1.48	10.52	10.52	0.00
59	58	CONTRABOVEDA	486.40	0.81	2.00	-1.48	10.52	10.52	0.00
59	59	CONTRABOVEDA	486.40	0.81	2.00	-1.48	10.52	10.52	0.00
60	59	CONTRABOVEDA	487.67	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
60	60	CONTRABOVEDA	487.67	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
61	60	CONTRABOVEDA	487.67	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
61	61	CONTRABOVEDA	487.67	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
62	61	CONTRABOVEDA	487.67	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
62	62	CONTRABOVEDA	487.67	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
63	62	CONTRABOVEDA	487.92	0.21	2.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
63	63	CONTRABOVEDA	487.92	0.21	2.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
64	63	CONTRABOVEDA	489.49	1.14	2.65	-1.05	10.52	10.52	0.00
64	64	CONTRABOVEDA	489.49	1.14	2.65	-1.05	10.52	10.52	0.00
65	64	CONTRABOVEDA	489.49	1.14	2.65	-1.05	10.52	10.52	0.00
65	65	CONTRABOVEDA	480.13	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
66	65	CONTRABOVEDA	480.13	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
66	66	CONTRABOVEDA	480.13	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
67	66	CONTRABOVEDA	480.13	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
67	67	CONTRABOVEDA	480.13	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
68	67	CONTRABOVEDA	480.13	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
68	68	CONTRABOVEDA	469.22	1.80	2.65	-1.21	6.14	6.14	0.00
69	68	CONTRABOVEDA	469.22	1.80	2.65	-1.21	6.14	6.14	0.00
69	69	CONTRABOVEDA	469.22	1.80	2.65	-1.21	6.14	6.14	0.00
70	69	CONTRABOVEDA	474.10	2.62	4.29	-1.21	6.20	6.20	0.00
70	70	CONTRABOVEDA	474.10	2.62	4.29	-1.21	6.20	6.20	0.00
71	70	CONTRABOVEDA	474.10	2.62	4.29	-1.21	6.20	6.20	0.00
71	71	CONTRABOVEDA	474.68	2.35	4.29	-0.85	6.21	6.21	0.00
72	71	CONTRABOVEDA	474.68	2.35	4.29	-0.85	6.21	6.21	0.00
72	72	CONTRABOVEDA	474.68	2.35	4.29	-0.85	6.21	6.21	0.00
73	72	CONTRABOVEDA	474.68	2.35	4.29	-0.85	6.21	6.21	0.00
73	73	CONTRABOVEDA	474.68	2.35	4.29	-0.85	6.21	6.21	0.00
74	73	CONTRABOVEDA	474.68	2.35	4.29	-0.85	6.21	6.21	0.00
74	74	CONTRABOVEDA	470.19	1.89	4.29	-0.70	6.15	6.15	0.00
75	74	CONTRABOVEDA	470.19	1.89	4.29	-0.70	6.15	6.15	0.00
75	75	CONTRABOVEDA	480.02	6.21	8.87	-0.70	10.52	10.52	0.00
76	75	CONTRABOVEDA	480.02	6.21	8.87	-0.70	10.52	10.52	0.00
76	76	CONTRABOVEDA	480.02	6.21	8.87	-0.70	10.52	10.52	0.00
77	76	CONTRABOVEDA	469.93	6.43	8.87	-0.76	6.14	6.14	0.00
77	77	CONTRABOVEDA	469.93	6.43	8.87	-0.76	6.14	6.14	0.00
78	77	CONTRABOVEDA	469.93	6.43	8.87	-0.76	6.14	6.14	0.00
78	78	CONTRABOVEDA	469.93	6.43	8.87	-0.76	6.14	6.14	0.00
79	78	CONTRABOVEDA	469.93	6.43	8.87	-0.76	6.14	6.14	0.00
79	79	CONTRABOVEDA	469.93	6.43	8.87	-0.76	6.14	6.14	0.00
80	79	CONTRABOVEDA	455.40	6.88	8.87	-0.63	5.95	5.95	0.00
80	80	CONTRABOVEDA	455.40	6.88	8.87	-0.63	5.95	5.95	0.00
81	80	HASTIAL	474.74	3.28	13.86	-0.63	6.21	6.21	0.00
81	81	HASTIAL	474.74	3.28	13.86	-0.63	6.21	6.21	0.00
82	81	HASTIAL	474.74	3.28	13.86	-0.63	6.21	6.21	0.00
82	82	HASTIAL	474.74	3.28	13.86	-0.63	6.21	6.21	0.00
83	82	HASTIAL	471.37	2.90	13.86	-0.34	6.16	6.16	0.00
83	83	HASTIAL	471.37	2.90	13.86	-0.34	6.16	6.16	0.00
84	83	HASTIAL	471.37	2.90	13.86	-0.34	6.16	6.16	0.00
84	84	HASTIAL	471.37	2.90	13.86	-0.34	6.16	6.16	0.00
85	84	HASTIAL	471.37	2.90	13.86	-0.34	6.16	6.16	0.00
85	85	HASTIAL	471.37	2.90	13.86	-0.34	6.16	6.16	0.00
86	85	HASTIAL	462.68	2.68	13.86	-0.21	6.05	6.05	0.00
86	86	HASTIAL	462.68	2.68	13.86	-0.21	6.05	6.05	0.00
87	86	HASTIAL	487.93	60.02	0.00	-25.82	6.38	6.38	0.00
87	87	HASTIAL	487.93	60.02	0.00	-25.82	6.38	6.38	0.00
88	87	HASTIAL	487.93	60.02	0.00	-25.82	6.38	6.38	0.00
88	88	HASTIAL	479.01	60.23	0.00	-25.70	6.26	6.26	0.00
89	88	HASTIAL	479.01	60.23	0.00	-25.70	6.26	6.26	0.00
89	89	HASTIAL	479.01	60.23	0.00	-25.70	6.26	6.26	0.00
90	89	HASTIAL	479.01	60.23	0.00	-25.70	6.26	6.26	0.00

Handwritten signature and initials.



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINP (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
90	90	HASTIAL	479.01	60.23	0.00	-25.70	6.26	6.26	0.00
91	90	HASTIAL	479.01	60.23	0.00	-25.70	6.26	6.26	0.00
91	91	HASTIAL	465.29	60.23	0.09	-25.61	6.08	6.08	0.00
92	91	HASTIAL	465.29	60.23	0.09	-25.61	6.08	6.08	0.00
92	92	HASTIAL	465.29	60.23	0.09	-25.61	6.08	6.08	0.00
93	92	HASTIAL	465.29	60.23	0.09	-25.61	6.08	6.08	0.00
93	93	HASTIAL	465.29	60.23	0.09	-25.61	6.08	6.08	0.00
94	93	HASTIAL	465.29	60.23	0.09	-25.61	6.08	6.08	0.00
94	94	HASTIAL	456.39	60.03	0.21	-25.61	5.97	5.97	0.00
95	94	HASTIAL	456.39	60.03	0.21	-25.61	5.97	5.97	0.00
95	95	BOVEDA	447.02	30.50	0.21	-23.30	5.85	5.85	0.00
96	95	BOVEDA	447.02	30.50	0.21	-23.30	5.85	5.85	0.00
96	96	BOVEDA	447.02	30.50	0.21	-23.30	5.85	5.85	0.00
97	96	BOVEDA	438.36	30.73	0.34	-23.30	5.73	5.73	0.00
97	97	BOVEDA	438.36	30.73	0.34	-23.30	5.73	5.73	0.00
98	97	BOVEDA	438.36	30.73	0.34	-23.30	5.73	5.73	0.00
98	98	BOVEDA	438.36	30.73	0.34	-23.30	5.73	5.73	0.00
99	98	BOVEDA	438.36	30.73	0.34	-23.30	5.73	5.73	0.00
99	99	BOVEDA	438.36	30.73	0.34	-23.30	5.73	5.73	0.00
100	99	BOVEDA	435.01	31.08	0.64	-23.30	5.69	5.69	0.00
100	100	BOVEDA	435.01	31.08	0.64	-23.30	5.69	5.69	0.00
101	100	BOVEDA	435.01	31.08	0.64	-23.30	5.69	5.69	0.00
101	101	BOVEDA	435.01	31.08	0.64	-23.30	5.69	5.69	0.00
102	101	BOVEDA	435.01	31.08	0.64	-23.30	5.69	5.69	0.00
102	102	BOVEDA	435.01	31.08	0.64	-23.30	5.69	5.69	0.00
103	102	BOVEDA	420.54	30.65	0.76	-23.30	5.50	5.50	0.00
103	103	BOVEDA	420.54	30.65	0.76	-23.30	5.50	5.50	0.00
104	103	BOVEDA	420.54	30.65	0.76	-23.30	5.50	5.50	0.00
104	104	BOVEDA	420.54	30.65	0.76	-23.30	5.50	5.50	0.00
105	104	BOVEDA	420.54	30.65	0.76	-23.30	5.50	5.50	0.00
105	105	BOVEDA	420.54	30.65	0.76	-23.30	5.50	5.50	0.00
106	105	BOVEDA	410.40	30.43	0.70	-23.30	5.37	5.37	0.00
106	106	BOVEDA	410.40	30.43	0.70	-23.30	5.37	5.37	0.00
107	106	BOVEDA	410.40	30.43	0.70	-23.30	5.37	5.37	0.00
107	107	BOVEDA	406.22	8.24	9.75	0.00	5.31	5.31	0.00
108	107	BOVEDA	406.22	8.24	9.75	0.00	5.31	5.31	0.00
108	108	BOVEDA	401.70	8.69	9.90	0.00	5.25	5.25	0.00
109	108	BOVEDA	401.70	8.69	9.90	0.00	5.25	5.25	0.00
109	109	BOVEDA	401.70	8.69	9.90	0.00	5.25	5.25	0.00
110	109	BOVEDA	401.70	8.69	9.90	0.00	5.25	5.25	0.00
110	110	BOVEDA	401.70	8.69	9.90	0.00	5.25	5.25	0.00
111	110	BOVEDA	401.70	8.69	9.90	0.00	5.25	5.25	0.00
111	111	BOVEDA	402.30	8.98	10.27	0.00	5.26	5.26	0.00
112	111	BOVEDA	402.30	8.98	10.27	0.00	5.26	5.26	0.00
112	112	BOVEDA	402.30	8.98	10.27	0.00	5.26	5.26	0.00
113	112	BOVEDA	402.30	8.98	10.27	0.00	5.26	5.26	0.00
113	113	BOVEDA	402.30	8.98	10.27	0.00	5.26	5.26	0.00
114	113	BOVEDA	402.30	8.98	10.27	0.00	5.26	5.26	0.00
114	114	BOVEDA	391.41	8.92	10.28	0.00	5.12	5.12	0.00
115	114	BOVEDA	391.41	8.92	10.28	0.00	5.12	5.12	0.00
115	115	BOVEDA	391.41	8.92	10.28	0.00	5.12	5.12	0.00
116	115	BOVEDA	391.41	8.92	10.28	0.00	5.12	5.12	0.00
116	116	BOVEDA	391.41	8.92	10.28	0.00	5.12	5.12	0.00
117	116	BOVEDA	382.09	8.30	10.11	0.00	5.00	5.00	0.00
117	117	BOVEDA	382.09	8.30	10.11	0.00	5.00	5.00	0.00
118	117	BOVEDA	382.09	8.30	10.11	0.00	5.00	5.00	0.00
118	118	BOVEDA	382.09	8.30	10.11	0.00	5.00	5.00	0.00
119	118	BOVEDA	373.24	0.65	1.07	0.00	4.88	4.88	0.00
119	119	BOVEDA	373.24	0.65	1.07	0.00	4.88	4.88	0.00
120	119	BOVEDA	373.52	0.89	1.20	0.00	4.88	4.88	0.00
120	120	BOVEDA	373.52	0.89	1.20	0.00	4.88	4.88	0.00
121	120	BOVEDA	373.52	0.89	1.20	0.00	4.88	4.88	0.00
121	121	BOVEDA	373.52	0.89	1.20	0.00	4.88	4.88	0.00
122	121	BOVEDA	373.52	0.89	1.20	0.00	4.88	4.88	0.00
122	122	BOVEDA	373.52	0.89	1.20	0.00	4.88	4.88	0.00
123	122	BOVEDA	374.82	1.25	1.51	0.00	4.90	4.90	0.00
123	123	BOVEDA	374.82	1.25	1.51	0.00	4.90	4.90	0.00
124	123	BOVEDA	374.82	1.25	1.51	0.00	4.90	4.90	0.00
124	124	BOVEDA	374.82	1.25	1.51	0.00	4.90	4.90	0.00
125	124	BOVEDA	374.82	1.25	1.51	0.00	4.90	4.90	0.00
125	125	BOVEDA	374.82	1.25	1.51	0.00	4.90	4.90	0.00
126	125	BOVEDA	373.62	1.62	1.40	0.00	4.89	4.89	0.00





BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
126	126	BOVEDA	373.62	1.62	1.40	0.00	4.89	4.89	0.00
127	126	BOVEDA	373.62	1.62	1.40	0.00	4.89	4.89	0.00
127	127	BOVEDA	373.62	1.62	1.40	0.00	4.89	4.89	0.00
128	127	BOVEDA	373.62	1.62	1.40	0.00	4.89	4.89	0.00
128	128	BOVEDA	371.15	0.72	1.14	0.00	4.85	4.85	0.00
129	128	BOVEDA	371.15	0.72	1.14	0.00	4.85	4.85	0.00
129	129	BOVEDA	371.15	0.72	1.14	0.00	4.85	4.85	0.00
130	129	BOVEDA	371.15	0.72	1.14	0.00	4.85	4.85	0.00
130	130	BOVEDA	371.15	0.72	1.14	0.00	4.85	4.85	0.00
131	130	BOVEDA	368.95	0.30	1.63	0.00	4.82	4.82	0.00
131	131	BOVEDA	369.27	0.40	1.75	0.00	4.83	4.83	0.00
132	131	BOVEDA	369.27	0.40	1.75	0.00	4.83	4.83	0.00
132	132	BOVEDA	369.27	0.40	1.75	0.00	4.83	4.83	0.00
133	132	BOVEDA	369.27	0.40	1.75	0.00	4.83	4.83	0.00
133	133	BOVEDA	369.27	0.40	1.75	0.00	4.83	4.83	0.00
134	133	BOVEDA	369.27	0.40	1.75	0.00	4.83	4.83	0.00
134	134	BOVEDA	374.54	0.61	1.97	0.00	4.90	4.90	0.00
135	134	BOVEDA	374.54	0.61	1.97	0.00	4.90	4.90	0.00
135	135	BOVEDA	374.54	0.61	1.97	0.00	4.90	4.90	0.00
136	135	BOVEDA	374.54	0.61	1.97	0.00	4.90	4.90	0.00
136	136	BOVEDA	374.54	0.61	1.97	0.00	4.90	4.90	0.00
137	136	BOVEDA	374.54	0.61	1.97	0.00	4.90	4.90	0.00
137	137	BOVEDA	380.50	1.28	1.78	0.00	4.98	4.98	0.00
138	137	BOVEDA	380.50	1.28	1.78	0.00	4.98	4.98	0.00
138	138	BOVEDA	380.50	1.28	1.78	0.00	4.98	4.98	0.00
139	138	BOVEDA	380.50	1.28	1.78	0.00	4.98	4.98	0.00
139	139	BOVEDA	380.50	1.28	1.78	0.00	4.98	4.98	0.00
140	139	BOVEDA	382.05	0.16	1.46	0.00	5.00	5.00	0.00
140	140	BOVEDA	382.05	0.16	1.46	0.00	5.00	5.00	0.00
141	140	BOVEDA	382.05	0.16	1.46	0.00	5.00	5.00	0.00
141	141	BOVEDA	382.05	0.16	1.46	0.00	5.00	5.00	0.00
142	141	BOVEDA	382.05	0.16	1.46	0.00	5.00	5.00	0.00
142	142	BOVEDA	382.05	0.16	1.46	0.00	5.00	5.00	0.00
143	142	BOVEDA	387.30	0.34	1.03	0.00	5.06	5.06	0.00
143	143	BOVEDA	387.30	0.34	1.03	0.00	5.06	5.06	0.00
144	143	BOVEDA	387.30	0.34	1.03	0.00	5.06	5.06	0.00
144	144	BOVEDA	387.30	0.34	1.03	0.00	5.06	5.06	0.00
145	144	BOVEDA	387.30	0.34	1.03	0.00	5.06	5.06	0.00
145	145	BOVEDA	387.30	0.34	1.03	0.00	5.06	5.06	0.00
146	145	BOVEDA	395.02	0.44	1.11	0.00	5.17	5.17	0.00
146	146	BOVEDA	395.02	0.44	1.11	0.00	5.17	5.17	0.00
147	146	BOVEDA	395.02	0.44	1.11	0.00	5.17	5.17	0.00
147	147	BOVEDA	395.02	0.44	1.11	0.00	5.17	5.17	0.00
148	147	BOVEDA	395.02	0.44	1.11	0.00	5.17	5.17	0.00
148	148	BOVEDA	406.42	1.18	0.89	0.00	5.31	5.31	0.00
149	148	BOVEDA	406.42	1.18	0.89	0.00	5.31	5.31	0.00
149	149	BOVEDA	406.42	1.18	0.89	0.00	5.31	5.31	0.00
150	149	BOVEDA	406.42	1.18	0.89	0.00	5.31	5.31	0.00
150	150	BOVEDA	406.42	1.18	0.89	0.00	5.31	5.31	0.00
151	150	BOVEDA	406.42	1.18	0.89	0.00	5.31	5.31	0.00
151	151	BOVEDA	411.74	0.30	0.62	0.00	5.38	5.38	0.00
152	151	BOVEDA	411.74	0.30	0.62	0.00	5.38	5.38	0.00
152	152	BOVEDA	411.74	0.30	0.62	0.00	5.38	5.38	0.00
153	152	BOVEDA	411.74	0.30	0.62	0.00	5.38	5.38	0.00
153	153	BOVEDA	411.74	0.30	0.62	0.00	5.38	5.38	0.00
154	153	BOVEDA	411.74	0.30	0.62	0.00	5.38	5.38	0.00
154	154	BOVEDA	418.25	0.38	0.62	0.00	5.47	5.47	0.00
155	154	BOVEDA	418.25	0.38	0.62	0.00	5.47	5.47	0.00
155	155	BOVEDA	418.25	0.38	0.62	0.00	5.47	5.47	0.00
156	155	BOVEDA	418.25	0.38	0.62	0.00	5.47	5.47	0.00
156	156	BOVEDA	418.25	0.38	0.62	0.00	5.47	5.47	0.00
157	156	BOVEDA	418.25	0.38	0.62	0.00	5.47	5.47	0.00
157	157	BOVEDA	426.58	0.47	0.54	0.00	5.58	5.58	0.00
158	157	BOVEDA	426.58	0.47	0.54	0.00	5.58	5.58	0.00
158	158	BOVEDA	426.58	0.47	0.54	0.00	5.58	5.58	0.00
159	158	BOVEDA	426.58	0.47	0.54	0.00	5.58	5.58	0.00
159	159	BOVEDA	426.58	0.47	0.54	0.00	5.58	5.58	0.00
160	159	BOVEDA	440.68	0.80	0.34	0.00	5.76	5.76	0.00
160	160	BOVEDA	440.68	0.80	0.34	0.00	5.76	5.76	0.00
161	160	BOVEDA	440.68	0.80	0.34	0.00	5.76	5.76	0.00
161	161	BOVEDA	440.68	0.80	0.34	0.00	5.76	5.76	0.00
162	161	BOVEDA	440.68	0.80	0.34	0.00	5.76	5.76	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
162	162	BOVEDA	440.68	0.80	0.34	0.00	5.76	5.76	0.00
163	162	BOVEDA	448.41	0.49	0.14	0.00	5.86	5.86	0.00
163	163	BOVEDA	448.41	0.49	0.14	0.00	5.86	5.86	0.00
164	163	BOVEDA	448.41	0.49	0.14	0.00	5.86	5.86	0.00
164	164	BOVEDA	448.41	0.49	0.14	0.00	5.86	5.86	0.00
165	164	BOVEDA	448.41	0.49	0.14	0.00	5.86	5.86	0.00
165	165	BOVEDA	448.41	0.49	0.14	0.00	5.86	5.86	0.00
166	165	BOVEDA	456.25	0.68	0.09	-0.11	5.97	5.97	0.00
166	166	BOVEDA	459.26	1.01	0.00	-0.53	6.01	6.01	0.00
167	166	BOVEDA	459.26	1.01	0.00	-0.53	6.01	6.01	0.00
167	167	BOVEDA	459.26	1.01	0.00	-0.53	6.01	6.01	0.00
168	167	BOVEDA	459.26	1.01	0.00	-0.53	6.01	6.01	0.00
168	168	BOVEDA	465.33	1.21	0.00	-0.81	6.08	6.08	0.00
169	168	BOVEDA	465.33	1.21	0.00	-0.81	6.08	6.08	0.00
169	169	BOVEDA	465.33	1.21	0.00	-0.81	6.08	6.08	0.00
170	169	BOVEDA	465.33	1.21	0.00	-0.81	6.08	6.08	0.00
170	170	BOVEDA	465.33	1.21	0.00	-0.81	6.08	6.08	0.00
171	170	BOVEDA	465.33	1.21	0.00	-0.81	6.08	6.08	0.00
171	171	BOVEDA	479.64	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
172	171	BOVEDA	479.64	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
172	172	BOVEDA	479.64	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
173	172	BOVEDA	479.64	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
173	173	BOVEDA	479.64	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
174	173	BOVEDA	479.64	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
174	174	BOVEDA	487.46	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
175	174	BOVEDA	487.46	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
175	175	BOVEDA	487.46	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
176	175	BOVEDA	487.46	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
176	176	BOVEDA	487.46	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
177	176	BOVEDA	487.46	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
177	177	BOVEDA	494.46	2.20	0.00	-1.94	10.52	10.52	0.00
178	177	BOVEDA	490.78	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
178	178	BOVEDA	490.78	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
179	178	BOVEDA	490.78	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
179	179	BOVEDA	490.78	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
180	179	BOVEDA	476.32	2.21	0.02	-2.36	6.23	6.23	0.00
180	180	BOVEDA	476.32	2.21	0.02	-2.36	6.23	6.23	0.00
181	180	BOVEDA	476.32	2.21	0.02	-2.36	6.23	6.23	0.00
181	181	BOVEDA	476.32	2.21	0.02	-2.36	6.23	6.23	0.00
182	181	BOVEDA	476.32	2.21	0.02	-2.36	6.23	6.23	0.00
182	182	BOVEDA	471.19	7.79	0.02	-3.69	6.16	6.16	0.00
183	182	BOVEDA	471.19	7.79	0.02	-3.69	6.16	6.16	0.00
183	183	BOVEDA	507.83	8.16	0.02	-3.64	10.52	10.52	0.00
184	183	BOVEDA	507.83	8.16	0.02	-3.64	10.52	10.52	0.00
184	184	BOVEDA	507.83	8.16	0.02	-3.64	10.52	10.52	0.00
185	184	BOVEDA	511.50	1.56	0.02	-2.54	10.52	10.52	0.00
185	185	BOVEDA	511.50	1.56	0.02	-2.54	10.52	10.52	0.00
186	185	BOVEDA	511.50	1.56	0.02	-2.54	10.52	10.52	0.00
186	186	BOVEDA	510.79	1.56	0.02	-2.35	10.52	10.52	0.00
187	186	BOVEDA	510.79	1.56	0.02	-2.35	10.52	10.52	0.00
187	187	BOVEDA	510.79	1.56	0.02	-2.35	10.52	10.52	0.00
188	187	BOVEDA	509.96	2.44	0.02	-2.05	10.52	10.52	0.00
188	188	BOVEDA	509.96	2.44	0.02	-2.05	10.52	10.52	0.00
189	188	BOVEDA	509.96	2.44	0.02	-2.05	10.52	10.52	0.00
189	189	BOVEDA	511.95	2.15	0.02	-1.66	10.52	10.52	0.00
190	189	BOVEDA	511.31	2.09	0.08	-1.66	10.52	10.52	0.00
190	190	BOVEDA	510.80	1.85	0.08	-1.34	10.52	10.52	0.00
191	190	BOVEDA	510.80	1.85	0.08	-1.34	10.52	10.52	0.00
191	191	BOVEDA	510.80	1.85	0.08	-1.34	10.52	10.52	0.00
192	191	BOVEDA	509.12	1.05	0.08	-1.23	10.52	10.52	0.00
192	192	BOVEDA	509.12	1.05	0.08	-1.23	10.52	10.52	0.00
193	192	BOVEDA	509.12	1.05	0.08	-1.23	10.52	10.52	0.00
193	193	BOVEDA	507.36	2.04	0.08	-1.09	10.52	10.52	0.00
194	193	BOVEDA	507.36	2.04	0.08	-1.09	10.52	10.52	0.00
194	194	BOVEDA	507.36	2.04	0.08	-1.09	10.52	10.52	0.00
195	194	BOVEDA	507.32	1.36	0.08	-0.85	10.52	10.52	0.00
195	195	BOVEDA	507.32	1.36	0.08	-0.85	10.52	10.52	0.00
196	195	BOVEDA	505.81	1.37	0.08	-0.71	10.52	10.52	0.00
196	196	BOVEDA	505.81	1.37	0.08	-0.71	10.52	10.52	0.00
197	196	BOVEDA	505.81	1.37	0.08	-0.71	10.52	10.52	0.00
197	197	BOVEDA	503.66	1.28	0.08	-0.70	10.52	10.52	0.00
198	197	BOVEDA	503.66	1.28	0.08	-0.70	10.52	10.52	0.00

Handwritten signature and initials.



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
198	198	BOVEDA	503.66	1.28	0.08	-0.70	10.52	10.52	0.00
199	198	BOVEDA	501.34	1.73	0.08	-0.63	10.52	10.52	0.00
199	199	BOVEDA	501.34	1.73	0.08	-0.63	10.52	10.52	0.00
200	199	BOVEDA	501.34	1.73	0.08	-0.63	10.52	10.52	0.00
200	200	BOVEDA	500.10	1.02	0.08	-0.48	10.52	10.52	0.00
201	200	BOVEDA	500.10	1.02	0.08	-0.48	10.52	10.52	0.00
201	201	BOVEDA	500.10	1.02	0.08	-0.48	10.52	10.52	0.00
202	201	BOVEDA	502.41	0.69	0.00	-1.02	10.52	10.52	0.00
202	202	BOVEDA	502.41	0.69	0.00	-1.02	10.52	10.52	0.00
203	202	BOVEDA	499.87	0.85	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
203	203	BOVEDA	499.87	0.85	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
204	203	BOVEDA	499.87	0.85	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
204	204	BOVEDA	497.10	1.09	0.00	-1.01	10.52	10.52	0.00
205	204	BOVEDA	497.10	1.09	0.00	-1.01	10.52	10.52	0.00
205	205	BOVEDA	497.10	1.09	0.00	-1.01	10.52	10.52	0.00
206	205	BOVEDA	495.16	0.45	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
206	206	BOVEDA	495.16	0.45	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
207	206	BOVEDA	495.16	0.45	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
207	207	BOVEDA	492.65	0.55	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
208	207	BOVEDA	492.65	0.55	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
208	208	BOVEDA	492.65	0.55	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
209	208	BOVEDA	489.81	0.74	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
209	209	BOVEDA	489.81	0.74	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
210	209	BOVEDA	486.61	0.93	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
210	210	BOVEDA	486.61	0.93	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
211	210	BOVEDA	486.61	0.93	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
211	211	BOVEDA	484.24	0.40	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
212	211	BOVEDA	484.24	0.40	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
212	212	BOVEDA	484.24	0.40	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
213	212	BOVEDA	481.42	0.52	0.00	-0.79	10.52	10.52	0.00
213	213	BOVEDA	479.29	0.17	0.07	-0.18	10.52	10.52	0.00
214	213	BOVEDA	479.29	0.17	0.07	-0.18	10.52	10.52	0.00
214	214	BOVEDA	476.27	0.26	0.07	-0.20	6.23	6.23	0.00
215	214	BOVEDA	476.27	0.26	0.07	-0.20	6.23	6.23	0.00
215	215	BOVEDA	472.78	0.44	0.07	-0.17	6.18	6.18	0.00
216	215	BOVEDA	472.78	0.44	0.07	-0.17	6.18	6.18	0.00
216	216	BOVEDA	472.78	0.44	0.07	-0.17	6.18	6.18	0.00
217	216	BOVEDA	470.06	0.06	0.07	-0.11	6.15	6.15	0.00
217	217	BOVEDA	470.06	0.06	0.07	-0.11	6.15	6.15	0.00
218	217	BOVEDA	470.06	0.06	0.07	-0.11	6.15	6.15	0.00
218	218	BOVEDA	467.11	0.12	0.07	-0.10	6.11	6.11	0.00
219	218	BOVEDA	467.11	0.12	0.07	-0.10	6.11	6.11	0.00
219	219	BOVEDA	467.11	0.12	0.07	-0.10	6.11	6.11	0.00
220	219	BOVEDA	464.05	0.11	0.07	-0.10	6.07	6.07	0.00
220	220	BOVEDA	464.05	0.11	0.07	-0.10	6.07	6.07	0.00
221	220	BOVEDA	464.05	0.11	0.07	-0.10	6.07	6.07	0.00
221	221	BOVEDA	460.37	0.29	0.07	-0.07	6.02	6.02	0.00
222	221	BOVEDA	460.37	0.29	0.07	-0.07	6.02	6.02	0.00
222	222	BOVEDA	457.47	0.06	0.07	-0.04	5.98	5.98	0.00
223	222	BOVEDA	457.47	0.06	0.07	-0.04	5.98	5.98	0.00
223	223	BOVEDA	457.47	0.06	0.07	-0.04	5.98	5.98	0.00
224	223	BOVEDA	454.54	0.05	0.07	-0.03	5.94	5.94	0.00
224	224	BOVEDA	454.54	0.05	0.07	-0.03	5.94	5.94	0.00
225	224	BOVEDA	454.54	0.05	0.07	-0.03	5.94	5.94	0.00
225	225	BOVEDA	450.56	0.16	0.19	-0.02	5.89	5.89	0.00
226	225	BOVEDA	450.56	0.16	0.19	-0.02	5.89	5.89	0.00
226	226	BOVEDA	450.56	0.16	0.19	-0.02	5.89	5.89	0.00
227	226	BOVEDA	446.79	0.17	0.20	0.00	5.84	5.84	0.00
227	227	BOVEDA	446.79	0.17	0.20	0.00	5.84	5.84	0.00
228	227	BOVEDA	443.67	0.07	0.22	0.00	5.80	5.80	0.00
228	228	BOVEDA	443.67	0.07	0.22	0.00	5.80	5.80	0.00
229	228	BOVEDA	443.67	0.07	0.22	0.00	5.80	5.80	0.00
229	229	BOVEDA	440.73	0.08	0.22	0.00	5.76	5.76	0.00
230	229	BOVEDA	440.73	0.08	0.22	0.00	5.76	5.76	0.00
230	230	BOVEDA	440.73	0.08	0.22	0.00	5.76	5.76	0.00
231	230	BOVEDA	437.82	0.31	0.26	0.00	5.72	5.72	0.00
231	231	BOVEDA	437.82	0.31	0.26	0.00	5.72	5.72	0.00
232	231	BOVEDA	437.82	0.31	0.26	0.00	5.72	5.72	0.00
232	232	BOVEDA	434.14	0.12	0.29	0.00	5.68	5.68	0.00
233	232	BOVEDA	434.14	0.12	0.29	0.00	5.68	5.68	0.00
233	233	BOVEDA	434.14	0.12	0.29	0.00	5.68	5.68	0.00
234	233	BOVEDA	431.08	0.14	0.29	0.00	5.64	5.64	0.00



003857

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cmZ)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
234	234	BOVEDA	431.08	0.14	0.29	0.00	5.64	5.64	0.00
235	234	BOVEDA	428.12	0.08	0.30	0.00	5.60	5.60	0.00
235	235	BOVEDA	428.12	0.08	0.30	0.00	5.60	5.60	0.00
236	235	BOVEDA	428.12	0.08	0.30	0.00	5.60	5.60	0.00
236	236	BOVEDA	425.40	0.46	0.36	0.00	5.56	5.56	0.00
237	236	BOVEDA	425.97	0.69	0.77	0.00	5.57	5.57	0.00
237	237	BOVEDA	425.97	0.69	0.77	0.00	5.57	5.57	0.00
238	237	BOVEDA	422.47	0.52	0.80	0.00	5.52	5.52	0.00
238	238	BOVEDA	422.47	0.52	0.80	0.00	5.52	5.52	0.00
239	238	BOVEDA	422.47	0.52	0.80	0.00	5.52	5.52	0.00
239	239	BOVEDA	419.45	0.42	0.78	0.00	5.48	5.48	0.00
240	239	BOVEDA	419.45	0.42	0.78	0.00	5.48	5.48	0.00
240	240	BOVEDA	419.45	0.42	0.78	0.00	5.48	5.48	0.00
241	240	BOVEDA	416.63	0.31	0.80	0.00	5.45	5.45	0.00
241	241	BOVEDA	416.63	0.31	0.80	0.00	5.45	5.45	0.00
242	241	BOVEDA	414.26	0.84	0.87	0.00	5.42	5.42	0.00
242	242	BOVEDA	414.26	0.84	0.87	0.00	5.42	5.42	0.00
243	242	BOVEDA	414.26	0.84	0.87	0.00	5.42	5.42	0.00
243	243	BOVEDA	411.05	0.64	0.90	0.00	5.37	5.37	0.00
244	243	BOVEDA	411.05	0.64	0.90	0.00	5.37	5.37	0.00
244	244	BOVEDA	411.05	0.64	0.90	0.00	5.37	5.37	0.00
245	244	BOVEDA	408.21	0.45	0.87	0.00	5.34	5.34	0.00
245	245	BOVEDA	408.21	0.45	0.87	0.00	5.34	5.34	0.00
246	245	BOVEDA	408.21	0.45	0.87	0.00	5.34	5.34	0.00
246	246	BOVEDA	405.69	0.35	0.90	0.00	5.30	5.30	0.00
247	246	BOVEDA	405.69	0.35	0.90	0.00	5.30	5.30	0.00
247	247	BOVEDA	403.75	0.99	1.01	0.00	5.28	5.28	0.00
248	247	BOVEDA	403.75	0.99	1.01	0.00	5.28	5.28	0.00
248	248	BOVEDA	403.75	0.99	1.01	0.00	5.28	5.28	0.00
249	248	BOVEDA	401.11	1.26	0.45	0.00	5.24	5.24	0.00
249	249	BOVEDA	401.11	1.26	0.45	0.00	5.24	5.24	0.00
249	249	BOVEDA	401.11	1.26	0.45	0.00	5.24	5.24	0.00
250	249	BOVEDA	401.11	1.26	0.45	0.00	5.24	5.24	0.00
250	250	BOVEDA	398.56	1.10	0.42	0.00	5.21	5.21	0.00
251	250	BOVEDA	398.56	1.10	0.42	0.00	5.21	5.21	0.00
251	251	BOVEDA	398.56	1.10	0.42	0.00	5.21	5.21	0.00
252	251	BOVEDA	396.39	0.97	0.49	0.00	5.18	5.18	0.00
252	252	BOVEDA	396.39	0.97	0.49	0.00	5.18	5.18	0.00
253	252	BOVEDA	396.39	0.97	0.49	0.00	5.18	5.18	0.00
253	253	BOVEDA	395.16	1.67	0.64	0.00	5.17	5.17	0.00
254	253	BOVEDA	395.16	1.67	0.64	0.00	5.17	5.17	0.00
254	254	BOVEDA	392.89	1.25	0.69	0.00	5.14	5.14	0.00
255	254	BOVEDA	392.89	1.25	0.69	0.00	5.14	5.14	0.00
255	255	BOVEDA	392.89	1.25	0.69	0.00	5.14	5.14	0.00
256	255	BOVEDA	390.73	1.34	0.71	0.00	5.11	5.11	0.00
256	256	BOVEDA	390.73	1.34	0.71	0.00	5.11	5.11	0.00
257	256	BOVEDA	390.73	1.34	0.71	0.00	5.11	5.11	0.00
257	257	BOVEDA	389.20	1.32	0.85	0.00	5.09	5.09	0.00
258	257	BOVEDA	389.20	1.32	0.85	0.00	5.09	5.09	0.00
258	258	BOVEDA	389.20	1.32	0.85	0.00	5.09	5.09	0.00
259	258	BOVEDA	389.17	1.99	1.09	0.00	5.09	5.09	0.00
259	259	BOVEDA	389.17	1.99	1.09	0.00	5.09	5.09	0.00
260	259	BOVEDA	387.42	1.00	1.23	0.00	5.07	5.07	0.00
260	260	BOVEDA	387.42	1.00	1.23	0.00	5.07	5.07	0.00
261	260	BOVEDA	396.58	8.31	9.86	0.00	5.19	5.19	0.00
261	261	BOVEDA	394.86	9.11	9.97	0.00	5.16	5.16	0.00
262	261	BOVEDA	394.86	9.11	9.97	0.00	5.16	5.16	0.00
262	262	BOVEDA	394.86	9.11	9.97	0.00	5.16	5.16	0.00
263	262	BOVEDA	394.34	9.35	10.28	0.00	5.16	5.16	0.00
263	263	BOVEDA	394.34	9.35	10.28	0.00	5.16	5.16	0.00
264	263	BOVEDA	394.34	9.35	10.28	0.00	5.16	5.16	0.00
264	264	BOVEDA	396.31	9.63	10.67	0.00	5.18	5.18	0.00
265	264	BOVEDA	396.31	9.63	10.67	0.00	5.18	5.18	0.00
265	265	BOVEDA	396.31	9.63	10.67	0.00	5.18	5.18	0.00
266	265	BOVEDA	395.51	8.79	10.97	0.00	5.17	5.17	0.00
266	266	BOVEDA	395.51	8.79	10.97	0.00	5.17	5.17	0.00
267	266	BOVEDA	394.77	8.78	11.16	0.00	5.16	5.16	0.00
267	267	BOVEDA	394.77	8.78	11.16	0.00	5.16	5.16	0.00
268	267	BOVEDA	394.77	8.78	11.16	0.00	5.16	5.16	0.00
268	268	HASTIAL	398.44	15.40	12.27	0.00	5.21	5.21	0.00
269	268	HASTIAL	398.44	15.40	12.27	0.00	5.21	5.21	0.00
269	269	HASTIAL	398.44	15.40	12.27	0.00	5.21	5.21	0.00
270	269	HASTIAL	435.07	15.02	12.32	0.00	5.69	5.69	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINF (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
270	270	HASTIAL	435.07	15.02	12.32	0.00	5.69	5.69	0.00
271	270	HASTIAL	435.07	15.02	12.32	0.00	5.69	5.69	0.00
271	271	HASTIAL	435.07	15.02	12.32	0.00	5.69	5.69	0.00
272	271	HASTIAL	435.07	15.02	12.32	0.00	5.69	5.69	0.00
272	272	HASTIAL	437.04	36.56	3.69	-22.83	5.71	5.71	0.00
273	272	HASTIAL	437.04	36.56	3.69	-22.83	5.71	5.71	0.00

4.4.1.3.4 HIPÓTESIS 4

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINF (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
1	1	HASTIAL	566.49	60.11	2.36	-24.82	7.41	7.41	0.00
2	1	HASTIAL	566.49	60.11	2.36	-24.82	7.41	7.41	0.00
2	2	HASTIAL	566.49	60.11	2.36	-24.82	7.41	7.41	0.00
3	2	HASTIAL	552.00	60.37	1.53	-24.82	7.22	7.22	0.00
3	3	HASTIAL	552.00	60.37	1.53	-24.82	7.22	7.22	0.00
4	3	HASTIAL	552.00	60.37	1.53	-24.82	7.22	7.22	0.00
4	4	HASTIAL	552.00	60.37	1.53	-24.82	7.22	7.22	0.00
5	4	HASTIAL	552.00	60.37	1.53	-24.82	7.22	7.22	0.00
5	5	HASTIAL	559.02	59.45	0.90	-24.82	7.31	7.31	0.00
6	5	HASTIAL	559.02	59.45	0.90	-24.82	7.31	7.31	0.00
6	6	HASTIAL	559.02	59.45	0.90	-24.82	7.31	7.31	0.00
7	6	CONTRABOVEDA	529.43	3.61	14.49	0.00	10.52	10.52	0.00
7	7	CONTRABOVEDA	529.43	3.61	14.49	0.00	10.52	10.52	0.00
8	7	CONTRABOVEDA	529.43	3.61	14.49	0.00	10.52	10.52	0.00
8	8	CONTRABOVEDA	537.27	3.22	14.23	0.00	10.52	10.52	0.00
9	8	CONTRABOVEDA	537.27	3.22	14.23	0.00	10.52	10.52	0.00
9	9	CONTRABOVEDA	537.27	3.22	14.23	0.00	10.52	10.52	0.00
10	9	CONTRABOVEDA	537.27	3.22	14.23	0.00	10.52	10.52	0.00
10	10	CONTRABOVEDA	537.27	3.22	14.23	0.00	10.52	10.52	0.00
11	10	CONTRABOVEDA	537.27	3.22	14.23	0.00	10.52	10.52	0.00
11	11	CONTRABOVEDA	551.65	3.56	13.98	0.00	10.52	10.52	0.00
12	11	CONTRABOVEDA	551.65	3.56	13.98	0.00	10.52	10.52	0.00
12	12	CONTRABOVEDA	551.65	3.56	13.98	0.00	10.52	10.52	0.00
13	12	CONTRABOVEDA	522.99	6.68	8.82	0.00	10.52	10.52	0.00
13	13	CONTRABOVEDA	522.99	6.68	8.82	0.00	10.52	10.52	0.00
14	13	CONTRABOVEDA	529.03	6.47	8.54	0.00	10.52	10.52	0.00
14	14	CONTRABOVEDA	529.03	6.47	8.54	0.00	10.52	10.52	0.00
15	14	CONTRABOVEDA	529.03	6.47	8.54	0.00	10.52	10.52	0.00
15	15	CONTRABOVEDA	529.03	6.47	8.54	0.00	10.52	10.52	0.00
16	15	CONTRABOVEDA	529.03	6.47	8.54	0.00	10.52	10.52	0.00
16	16	CONTRABOVEDA	529.03	6.47	8.54	0.00	10.52	10.52	0.00
17	16	CONTRABOVEDA	536.87	6.28	8.44	-0.06	10.52	10.52	0.00
17	17	CONTRABOVEDA	536.87	6.28	8.44	-0.06	10.52	10.52	0.00
18	17	CONTRABOVEDA	536.87	6.28	8.44	-0.06	10.52	10.52	0.00
18	18	CONTRABOVEDA	520.30	1.65	4.14	-0.06	10.52	10.52	0.00
19	18	CONTRABOVEDA	520.30	1.65	4.14	-0.06	10.52	10.52	0.00
19	19	CONTRABOVEDA	520.30	1.65	4.14	-0.06	10.52	10.52	0.00
20	19	CONTRABOVEDA	528.03	1.97	4.14	-0.26	10.52	10.52	0.00
20	20	CONTRABOVEDA	528.03	1.97	4.14	-0.26	10.52	10.52	0.00
21	20	CONTRABOVEDA	528.03	1.97	4.14	-0.26	10.52	10.52	0.00
21	21	CONTRABOVEDA	528.03	1.97	4.14	-0.26	10.52	10.52	0.00
22	21	CONTRABOVEDA	528.03	1.97	4.14	-0.26	10.52	10.52	0.00
22	22	CONTRABOVEDA	528.03	1.97	4.14	-0.26	10.52	10.52	0.00
23	22	CONTRABOVEDA	542.17	1.64	4.14	-0.46	10.52	10.52	0.00
23	23	CONTRABOVEDA	542.17	1.64	4.14	-0.46	10.52	10.52	0.00
24	23	CONTRABOVEDA	537.97	1.07	2.80	-0.46	10.52	10.52	0.00
24	24	CONTRABOVEDA	537.97	1.07	2.80	-0.46	10.52	10.52	0.00
25	24	CONTRABOVEDA	537.97	1.07	2.80	-0.46	10.52	10.52	0.00
25	25	CONTRABOVEDA	546.31	0.96	2.80	-0.53	10.52	10.52	0.00
26	25	CONTRABOVEDA	546.31	0.96	2.80	-0.53	10.52	10.52	0.00
26	26	CONTRABOVEDA	546.31	0.96	2.80	-0.53	10.52	10.52	0.00
27	26	CONTRABOVEDA	546.31	0.96	2.80	-0.53	10.52	10.52	0.00
27	27	CONTRABOVEDA	546.31	0.96	2.80	-0.53	10.52	10.52	0.00
28	27	CONTRABOVEDA	546.31	0.96	2.80	-0.53	10.52	10.52	0.00
28	28	CONTRABOVEDA	553.12	0.95	2.80	-0.57	10.52	10.52	0.00
29	28	CONTRABOVEDA	553.12	0.95	2.80	-0.57	10.52	10.52	0.00
29	29	CONTRABOVEDA	553.12	0.95	2.80	-0.57	10.52	10.52	0.00
30	29	CONTRABOVEDA	552.56	0.59	1.99	-0.57	10.52	10.52	0.00
30	30	CONTRABOVEDA	552.56	0.59	1.99	-0.57	10.52	10.52	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINP (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
31	30	CONTRABOVEDA	552.56	0.59	1.99	-0.57	10.52	10.52	0.00
31	31	CONTRABOVEDA	557.82	1.45	1.99	-0.85	10.52	10.52	0.00
32	31	CONTRABOVEDA	557.82	1.45	1.99	-0.85	10.52	10.52	0.00
32	32	CONTRABOVEDA	557.82	1.45	1.99	-0.85	10.52	10.52	0.00
33	32	CONTRABOVEDA	557.82	1.45	1.99	-0.85	10.52	10.52	0.00
33	33	CONTRABOVEDA	557.82	1.45	1.99	-0.85	10.52	10.52	0.00
34	33	CONTRABOVEDA	557.82	1.45	1.99	-0.85	10.52	10.52	0.00
34	34	CONTRABOVEDA	569.20	0.70	1.99	-1.06	10.52	10.52	0.00
35	34	CONTRABOVEDA	569.20	0.70	1.99	-1.06	10.52	10.52	0.00
35	35	CONTRABOVEDA	568.07	0.44	1.54	-1.06	10.52	10.52	0.00
36	35	CONTRABOVEDA	568.07	0.44	1.54	-1.06	10.52	10.52	0.00
36	36	CONTRABOVEDA	568.07	0.44	1.54	-1.06	10.52	10.52	0.00
37	36	CONTRABOVEDA	575.84	0.34	1.54	-0.99	10.52	10.52	0.00
37	37	CONTRABOVEDA	575.84	0.34	1.54	-0.99	10.52	10.52	0.00
38	37	CONTRABOVEDA	575.84	0.34	1.54	-0.99	10.52	10.52	0.00
38	38	CONTRABOVEDA	575.84	0.34	1.54	-0.99	10.52	10.52	0.00
39	38	CONTRABOVEDA	575.84	0.34	1.54	-0.99	10.52	10.52	0.00
39	39	CONTRABOVEDA	575.84	0.34	1.54	-0.99	10.52	10.52	0.00
40	39	CONTRABOVEDA	579.96	0.31	1.54	-0.96	10.52	10.52	0.00
40	40	CONTRABOVEDA	579.96	0.31	1.54	-0.96	10.52	10.52	0.00
41	40	CONTRABOVEDA	579.96	0.31	1.54	-0.96	10.52	10.52	0.00
41	41	CONTRABOVEDA	578.82	0.34	1.56	-0.96	10.52	10.52	0.00
42	41	CONTRABOVEDA	578.82	0.34	1.56	-0.96	10.52	10.52	0.00
42	42	CONTRABOVEDA	578.82	0.34	1.56	-0.96	10.52	10.52	0.00
43	42	CONTRABOVEDA	580.40	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
43	43	CONTRABOVEDA	580.40	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
44	43	CONTRABOVEDA	580.40	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
44	44	CONTRABOVEDA	580.40	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
45	44	CONTRABOVEDA	580.40	1.44	1.56	-1.27	10.52	10.52	0.00
45	45	CONTRABOVEDA	586.32	0.79	1.56	-1.46	10.52	10.52	0.00
46	45	CONTRABOVEDA	586.32	0.79	1.56	-1.46	10.52	10.52	0.00
46	46	CONTRABOVEDA	586.32	0.79	1.56	-1.46	10.52	10.52	0.00
47	46	CONTRABOVEDA	586.38	0.80	1.55	-1.46	10.52	10.52	0.00
47	47	CONTRABOVEDA	586.38	0.80	1.55	-1.46	10.52	10.52	0.00
48	47	CONTRABOVEDA	586.38	0.80	1.55	-1.46	10.52	10.52	0.00
48	48	CONTRABOVEDA	591.65	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
49	48	CONTRABOVEDA	591.65	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
49	49	CONTRABOVEDA	591.65	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
50	49	CONTRABOVEDA	591.65	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
50	50	CONTRABOVEDA	591.65	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
51	50	CONTRABOVEDA	591.65	0.59	1.55	-1.24	10.52	10.52	0.00
51	51	CONTRABOVEDA	591.94	0.49	1.55	-1.11	10.52	10.52	0.00
52	51	CONTRABOVEDA	591.94	0.49	1.55	-1.11	10.52	10.52	0.00
52	52	CONTRABOVEDA	592.10	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00
53	52	CONTRABOVEDA	592.10	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00
53	53	CONTRABOVEDA	592.10	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00
54	53	CONTRABOVEDA	592.10	0.68	1.65	-1.11	10.52	10.52	0.00
54	54	CONTRABOVEDA	589.59	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
55	54	CONTRABOVEDA	589.59	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
55	55	CONTRABOVEDA	589.59	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
56	55	CONTRABOVEDA	589.59	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
56	56	CONTRABOVEDA	589.59	1.59	1.65	-1.38	10.52	10.52	0.00
57	56	CONTRABOVEDA	588.36	1.21	1.65	-1.48	10.52	10.52	0.00
57	57	CONTRABOVEDA	588.36	1.21	1.65	-1.48	10.52	10.52	0.00
58	57	CONTRABOVEDA	588.36	1.21	1.65	-1.48	10.52	10.52	0.00
58	58	CONTRABOVEDA	589.25	0.81	2.00	-1.48	10.52	10.52	0.00
59	58	CONTRABOVEDA	589.25	0.81	2.00	-1.48	10.52	10.52	0.00
59	59	CONTRABOVEDA	589.25	0.81	2.00	-1.48	10.52	10.52	0.00
60	59	CONTRABOVEDA	590.51	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
60	60	CONTRABOVEDA	590.51	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
61	60	CONTRABOVEDA	590.51	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
61	61	CONTRABOVEDA	590.51	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
62	61	CONTRABOVEDA	590.51	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
62	62	CONTRABOVEDA	590.51	0.46	2.00	-1.18	10.52	10.52	0.00
63	62	CONTRABOVEDA	590.76	0.21	2.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
63	63	CONTRABOVEDA	590.76	0.21	2.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
64	63	CONTRABOVEDA	592.73	1.14	2.65	-1.05	10.52	10.52	0.00
64	64	CONTRABOVEDA	592.73	1.14	2.65	-1.05	10.52	10.52	0.00
65	64	CONTRABOVEDA	592.73	1.14	2.65	-1.05	10.52	10.52	0.00
65	65	CONTRABOVEDA	583.37	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
66	65	CONTRABOVEDA	583.37	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
66	66	CONTRABOVEDA	583.37	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AI NT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
67	66	CONTRABOVEDA	583.37	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
67	67	CONTRABOVEDA	583.37	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
68	67	CONTRABOVEDA	583.37	1.75	2.65	-1.23	10.52	10.52	0.00
68	68	CONTRABOVEDA	572.45	1.80	2.65	-1.21	10.52	10.52	0.00
69	68	CONTRABOVEDA	572.45	1.80	2.65	-1.21	10.52	10.52	0.00
69	69	CONTRABOVEDA	572.45	1.80	2.65	-1.21	10.52	10.52	0.00
70	69	CONTRABOVEDA	578.55	2.62	4.29	-1.21	10.52	10.52	0.00
70	70	CONTRABOVEDA	578.55	2.62	4.29	-1.21	10.52	10.52	0.00
71	70	CONTRABOVEDA	578.55	2.62	4.29	-1.21	10.52	10.52	0.00
71	71	CONTRABOVEDA	579.14	2.35	4.29	-0.85	10.52	10.52	0.00
72	71	CONTRABOVEDA	579.14	2.35	4.29	-0.85	10.52	10.52	0.00
72	72	CONTRABOVEDA	579.14	2.35	4.29	-0.85	10.52	10.52	0.00
73	72	CONTRABOVEDA	579.14	2.35	4.29	-0.85	10.52	10.52	0.00
73	73	CONTRABOVEDA	579.14	2.35	4.29	-0.85	10.52	10.52	0.00
74	73	CONTRABOVEDA	579.14	2.35	4.29	-0.85	10.52	10.52	0.00
74	74	CONTRABOVEDA	574.65	1.89	4.29	-0.70	10.52	10.52	0.00
75	74	CONTRABOVEDA	574.65	1.89	4.29	-0.70	10.52	10.52	0.00
75	75	CONTRABOVEDA	586.94	6.21	8.87	-0.70	10.52	10.52	0.00
76	75	CONTRABOVEDA	586.94	6.21	8.87	-0.70	10.52	10.52	0.00
76	76	CONTRABOVEDA	586.94	6.21	8.87	-0.70	10.52	10.52	0.00
77	76	CONTRABOVEDA	576.84	6.43	8.87	-0.76	10.52	10.52	0.00
77	77	CONTRABOVEDA	576.84	6.43	8.87	-0.76	10.52	10.52	0.00
78	77	CONTRABOVEDA	576.84	6.43	8.87	-0.76	10.52	10.52	0.00
78	78	CONTRABOVEDA	576.84	6.43	8.87	-0.76	10.52	10.52	0.00
79	78	CONTRABOVEDA	576.84	6.43	8.87	-0.76	10.52	10.52	0.00
79	79	CONTRABOVEDA	576.84	6.43	8.87	-0.76	10.52	10.52	0.00
80	79	CONTRABOVEDA	562.31	6.88	8.87	-0.63	10.52	10.52	0.00
80	80	CONTRABOVEDA	562.31	6.88	8.87	-0.63	10.52	10.52	0.00
81	80	HASTIAL	586.49	3.28	13.86	-0.63	7.67	7.67	0.00
81	81	HASTIAL	586.49	3.28	13.86	-0.63	7.67	7.67	0.00
82	81	HASTIAL	586.49	3.28	13.86	-0.63	7.67	7.67	0.00
82	82	HASTIAL	586.49	3.28	13.86	-0.63	7.67	7.67	0.00
83	82	HASTIAL	583.12	2.90	13.86	-0.34	7.62	7.62	0.00
83	83	HASTIAL	583.12	2.90	13.86	-0.34	7.62	7.62	0.00
84	83	HASTIAL	583.12	2.90	13.86	-0.34	7.62	7.62	0.00
84	84	HASTIAL	583.12	2.90	13.86	-0.34	7.62	7.62	0.00
85	84	HASTIAL	583.12	2.90	13.86	-0.34	7.62	7.62	0.00
85	85	HASTIAL	583.12	2.90	13.86	-0.34	7.62	7.62	0.00
86	85	HASTIAL	574.43	2.68	13.86	-0.21	7.51	7.51	0.00
86	86	HASTIAL	574.43	2.68	13.86	-0.21	7.51	7.51	0.00
87	86	HASTIAL	605.99	60.02	0.00	-25.82	13.37	13.37	0.00
87	87	HASTIAL	605.99	60.02	0.00	-25.82	13.37	13.37	0.00
88	87	HASTIAL	605.99	60.02	0.00	-25.82	13.37	13.37	0.00
88	88	HASTIAL	597.08	60.23	0.00	-25.70	7.81	7.81	0.00
89	88	HASTIAL	597.08	60.23	0.00	-25.70	7.81	7.81	0.00
89	89	HASTIAL	597.08	60.23	0.00	-25.70	7.81	7.81	0.00
90	89	HASTIAL	597.08	60.23	0.00	-25.70	7.81	7.81	0.00
90	90	HASTIAL	597.08	60.23	0.00	-25.70	7.81	7.81	0.00
91	90	HASTIAL	597.08	60.23	0.00	-25.70	7.81	7.81	0.00
91	91	HASTIAL	583.35	60.23	0.09	-25.61	7.63	7.63	0.00
92	91	HASTIAL	583.35	60.23	0.09	-25.61	7.63	7.63	0.00
92	92	HASTIAL	583.35	60.23	0.09	-25.61	7.63	7.63	0.00
93	92	HASTIAL	583.35	60.23	0.09	-25.61	7.63	7.63	0.00
93	93	HASTIAL	583.35	60.23	0.09	-25.61	7.63	7.63	0.00
94	93	HASTIAL	583.35	60.23	0.09	-25.61	7.63	7.63	0.00
94	94	HASTIAL	574.46	60.03	0.21	-25.61	7.51	7.51	0.00
95	94	HASTIAL	574.46	60.03	0.21	-25.61	7.51	7.51	0.00
95	95	BOVEDA	562.74	30.50	0.21	-23.30	10.52	10.52	0.00
96	95	BOVEDA	562.74	30.50	0.21	-23.30	10.52	10.52	0.00
96	96	BOVEDA	562.74	30.50	0.21	-23.30	10.52	10.52	0.00
97	96	BOVEDA	554.08	30.73	0.34	-23.30	10.52	10.52	0.00
97	97	BOVEDA	554.08	30.73	0.34	-23.30	10.52	10.52	0.00
98	97	BOVEDA	554.08	30.73	0.34	-23.30	10.52	10.52	0.00
98	98	BOVEDA	554.08	30.73	0.34	-23.30	10.52	10.52	0.00
99	98	BOVEDA	554.08	30.73	0.34	-23.30	10.52	10.52	0.00
99	99	BOVEDA	554.08	30.73	0.34	-23.30	10.52	10.52	0.00
100	99	BOVEDA	550.73	31.08	0.64	-23.30	10.52	10.52	0.00
100	100	BOVEDA	550.73	31.08	0.64	-23.30	10.52	10.52	0.00
101	100	BOVEDA	550.73	31.08	0.64	-23.30	10.52	10.52	0.00
101	101	BOVEDA	550.73	31.08	0.64	-23.30	10.52	10.52	0.00
102	101	BOVEDA	550.73	31.08	0.64	-23.30	10.52	10.52	0.00
102	102	BOVEDA	550.73	31.08	0.64	-23.30	10.52	10.52	0.00

Handwritten signature and initials.



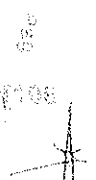
BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD(t)	MD+(m·t)	MD-(m·t)	AINT(cm ²)	AEXT(cm ²)	AST(cm ² /m)
103	102	BOVEDA	536.26	30.65	0.76	-23.30	10.52	10.52	0.00
103	103	BOVEDA	536.26	30.65	0.76	-23.30	10.52	10.52	0.00
104	103	BOVEDA	536.26	30.65	0.76	-23.30	10.52	10.52	0.00
104	104	BOVEDA	536.26	30.65	0.76	-23.30	10.52	10.52	0.00
105	104	BOVEDA	536.26	30.65	0.76	-23.30	10.52	10.52	0.00
105	105	BOVEDA	536.26	30.65	0.76	-23.30	10.52	10.52	0.00
106	105	BOVEDA	526.12	30.43	0.70	-23.30	10.52	10.52	0.00
106	106	BOVEDA	526.12	30.43	0.70	-23.30	10.52	10.52	0.00
107	106	BOVEDA	526.12	30.43	0.70	-23.30	10.52	10.52	0.00
107	107	BOVEDA	520.90	8.24	9.75	0.00	10.52	10.52	0.00
108	107	BOVEDA	520.90	8.24	9.75	0.00	10.52	10.52	0.00
108	108	BOVEDA	516.38	8.69	9.90	0.00	10.52	10.52	0.00
109	108	BOVEDA	516.38	8.69	9.90	0.00	10.52	10.52	0.00
109	109	BOVEDA	516.38	8.69	9.90	0.00	10.52	10.52	0.00
110	109	BOVEDA	516.38	8.69	9.90	0.00	10.52	10.52	0.00
110	110	BOVEDA	516.38	8.69	9.90	0.00	10.52	10.52	0.00
111	110	BOVEDA	516.38	8.69	9.90	0.00	10.52	10.52	0.00
111	111	BOVEDA	516.98	8.98	10.27	0.00	10.52	10.52	0.00
112	111	BOVEDA	516.98	8.98	10.27	0.00	10.52	10.52	0.00
112	112	BOVEDA	516.98	8.98	10.27	0.00	10.52	10.52	0.00
113	112	BOVEDA	516.98	8.98	10.27	0.00	10.52	10.52	0.00
113	113	BOVEDA	516.98	8.98	10.27	0.00	10.52	10.52	0.00
114	113	BOVEDA	516.98	8.98	10.27	0.00	10.52	10.52	0.00
114	114	BOVEDA	506.08	8.92	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
115	114	BOVEDA	506.08	8.92	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
115	115	BOVEDA	506.08	8.92	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
116	115	BOVEDA	506.08	8.92	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
116	116	BOVEDA	506.08	8.92	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
117	116	BOVEDA	496.77	8.30	10.11	0.00	10.52	10.52	0.00
117	117	BOVEDA	496.77	8.30	10.11	0.00	10.52	10.52	0.00
118	117	BOVEDA	496.77	8.30	10.11	0.00	10.52	10.52	0.00
118	118	BOVEDA	496.77	8.30	10.11	0.00	10.52	10.52	0.00
119	118	BOVEDA	485.70	0.65	1.07	0.00	10.52	10.52	0.00
119	119	BOVEDA	485.70	0.65	1.07	0.00	10.52	10.52	0.00
120	119	BOVEDA	485.98	0.89	1.20	0.00	10.52	10.52	0.00
120	120	BOVEDA	485.98	0.89	1.20	0.00	10.52	10.52	0.00
121	120	BOVEDA	485.98	0.89	1.20	0.00	10.52	10.52	0.00
121	121	BOVEDA	485.98	0.89	1.20	0.00	10.52	10.52	0.00
122	121	BOVEDA	485.98	0.89	1.20	0.00	10.52	10.52	0.00
122	122	BOVEDA	485.98	0.89	1.20	0.00	10.52	10.52	0.00
123	122	BOVEDA	487.28	1.25	1.51	0.00	10.52	10.52	0.00
123	123	BOVEDA	487.28	1.25	1.51	0.00	10.52	10.52	0.00
124	123	BOVEDA	487.28	1.25	1.51	0.00	10.52	10.52	0.00
124	124	BOVEDA	487.28	1.25	1.51	0.00	10.52	10.52	0.00
125	124	BOVEDA	487.28	1.25	1.51	0.00	10.52	10.52	0.00
125	125	BOVEDA	487.28	1.25	1.51	0.00	10.52	10.52	0.00
126	125	BOVEDA	486.08	1.62	1.40	0.00	10.52	10.52	0.00
126	126	BOVEDA	486.08	1.62	1.40	0.00	10.52	10.52	0.00
127	126	BOVEDA	486.08	1.62	1.40	0.00	10.52	10.52	0.00
127	127	BOVEDA	486.08	1.62	1.40	0.00	10.52	10.52	0.00
128	127	BOVEDA	486.08	1.62	1.40	0.00	10.52	10.52	0.00
128	128	BOVEDA	483.61	0.72	1.14	0.00	10.52	10.52	0.00
129	128	BOVEDA	483.61	0.72	1.14	0.00	10.52	10.52	0.00
129	129	BOVEDA	483.61	0.72	1.14	0.00	10.52	10.52	0.00
130	129	BOVEDA	483.61	0.72	1.14	0.00	10.52	10.52	0.00
130	130	BOVEDA	483.61	0.72	1.14	0.00	10.52	10.52	0.00
131	130	BOVEDA	480.86	0.30	1.63	0.00	10.52	10.52	0.00
131	131	BOVEDA	481.19	0.40	1.75	0.00	10.52	10.52	0.00
132	131	BOVEDA	481.19	0.40	1.75	0.00	10.52	10.52	0.00
132	132	BOVEDA	481.19	0.40	1.75	0.00	10.52	10.52	0.00
133	132	BOVEDA	481.19	0.40	1.75	0.00	10.52	10.52	0.00
133	133	BOVEDA	481.19	0.40	1.75	0.00	10.52	10.52	0.00
134	133	BOVEDA	481.19	0.40	1.75	0.00	10.52	10.52	0.00
134	134	BOVEDA	486.45	0.61	1.97	0.00	10.52	10.52	0.00
135	134	BOVEDA	486.45	0.61	1.97	0.00	10.52	10.52	0.00
135	135	BOVEDA	486.45	0.61	1.97	0.00	10.52	10.52	0.00
136	135	BOVEDA	486.45	0.61	1.97	0.00	10.52	10.52	0.00
136	136	BOVEDA	486.45	0.61	1.97	0.00	10.52	10.52	0.00
137	136	BOVEDA	486.45	0.61	1.97	0.00	10.52	10.52	0.00
137	137	BOVEDA	492.42	1.28	1.78	0.00	10.52	10.52	0.00
138	137	BOVEDA	492.42	1.28	1.78	0.00	10.52	10.52	0.00
138	138	BOVEDA	492.42	1.28	1.78	0.00	10.52	10.52	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
139	138	BOVEDA	492.42	1.28	1.78	0.00	10.52	10.52	0.00
139	139	BOVEDA	492.42	1.28	1.78	0.00	10.52	10.52	0.00
140	139	BOVEDA	493.96	0.16	1.46	0.00	10.52	10.52	0.00
140	140	BOVEDA	493.96	0.16	1.46	0.00	10.52	10.52	0.00
141	140	BOVEDA	493.96	0.16	1.46	0.00	10.52	10.52	0.00
141	141	BOVEDA	493.96	0.16	1.46	0.00	10.52	10.52	0.00
142	141	BOVEDA	493.96	0.16	1.46	0.00	10.52	10.52	0.00
142	142	BOVEDA	493.96	0.16	1.46	0.00	10.52	10.52	0.00
143	142	BOVEDA	499.51	0.34	1.03	0.00	10.52	10.52	0.00
143	143	BOVEDA	499.51	0.34	1.03	0.00	10.52	10.52	0.00
144	143	BOVEDA	499.51	0.34	1.03	0.00	10.52	10.52	0.00
144	144	BOVEDA	499.51	0.34	1.03	0.00	10.52	10.52	0.00
145	144	BOVEDA	499.51	0.34	1.03	0.00	10.52	10.52	0.00
145	145	BOVEDA	499.51	0.34	1.03	0.00	10.52	10.52	0.00
146	145	BOVEDA	507.23	0.44	1.11	0.00	10.52	10.52	0.00
146	146	BOVEDA	507.23	0.44	1.11	0.00	10.52	10.52	0.00
147	146	BOVEDA	507.23	0.44	1.11	0.00	10.52	10.52	0.00
147	147	BOVEDA	507.23	0.44	1.11	0.00	10.52	10.52	0.00
148	147	BOVEDA	507.23	0.44	1.11	0.00	10.52	10.52	0.00
148	148	BOVEDA	518.63	1.18	0.89	0.00	10.52	10.52	0.00
149	148	BOVEDA	518.63	1.18	0.89	0.00	10.52	10.52	0.00
149	149	BOVEDA	518.63	1.18	0.89	0.00	10.52	10.52	0.00
150	149	BOVEDA	518.63	1.18	0.89	0.00	10.52	10.52	0.00
150	150	BOVEDA	518.63	1.18	0.89	0.00	10.52	10.52	0.00
151	150	BOVEDA	518.63	1.18	0.89	0.00	10.52	10.52	0.00
151	151	BOVEDA	523.96	0.30	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
152	151	BOVEDA	523.96	0.30	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
152	152	BOVEDA	523.96	0.30	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
153	152	BOVEDA	523.96	0.30	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
153	153	BOVEDA	523.96	0.30	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
154	153	BOVEDA	523.96	0.30	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
154	154	BOVEDA	530.39	0.38	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
155	154	BOVEDA	530.39	0.38	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
155	155	BOVEDA	530.39	0.38	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
156	155	BOVEDA	530.39	0.38	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
156	156	BOVEDA	530.39	0.38	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
157	156	BOVEDA	530.39	0.38	0.62	0.00	10.52	10.52	0.00
157	157	BOVEDA	538.71	0.47	0.54	0.00	10.52	10.52	0.00
158	157	BOVEDA	538.71	0.47	0.54	0.00	10.52	10.52	0.00
158	158	BOVEDA	538.71	0.47	0.54	0.00	10.52	10.52	0.00
159	158	BOVEDA	538.71	0.47	0.54	0.00	10.52	10.52	0.00
159	159	BOVEDA	538.71	0.47	0.54	0.00	10.52	10.52	0.00
160	159	BOVEDA	552.81	0.80	0.34	0.00	10.52	10.52	0.00
160	160	BOVEDA	552.81	0.80	0.34	0.00	10.52	10.52	0.00
161	160	BOVEDA	552.81	0.80	0.34	0.00	10.52	10.52	0.00
161	161	BOVEDA	552.81	0.80	0.34	0.00	10.52	10.52	0.00
162	161	BOVEDA	552.81	0.80	0.34	0.00	10.52	10.52	0.00
162	162	BOVEDA	552.81	0.80	0.34	0.00	10.52	10.52	0.00
163	162	BOVEDA	560.54	0.49	0.14	0.00	10.52	10.52	0.00
163	163	BOVEDA	560.54	0.49	0.14	0.00	10.52	10.52	0.00
164	163	BOVEDA	560.54	0.49	0.14	0.00	10.52	10.52	0.00
164	164	BOVEDA	560.54	0.49	0.14	0.00	10.52	10.52	0.00
165	164	BOVEDA	560.54	0.49	0.14	0.00	10.52	10.52	0.00
165	165	BOVEDA	560.54	0.49	0.14	0.00	10.52	10.52	0.00
166	165	BOVEDA	568.38	0.68	0.09	-0.11	10.52	10.52	0.00
166	166	BOVEDA	572.15	1.01	0.00	-0.53	10.52	10.52	0.00
167	166	BOVEDA	572.15	1.01	0.00	-0.53	10.52	10.52	0.00
167	167	BOVEDA	572.15	1.01	0.00	-0.53	10.52	10.52	0.00
168	167	BOVEDA	572.15	1.01	0.00	-0.53	10.52	10.52	0.00
168	168	BOVEDA	578.22	1.21	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
169	168	BOVEDA	578.22	1.21	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
169	169	BOVEDA	578.22	1.21	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
170	169	BOVEDA	578.22	1.21	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
170	170	BOVEDA	578.22	1.21	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
171	170	BOVEDA	578.22	1.21	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
171	171	BOVEDA	592.52	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
172	171	BOVEDA	592.52	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
172	172	BOVEDA	592.52	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
173	172	BOVEDA	592.52	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
173	173	BOVEDA	592.52	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
174	173	BOVEDA	592.52	0.88	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
174	174	BOVEDA	600.35	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00



BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
175	174	BOVEDA	600.35	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
175	175	BOVEDA	600.35	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
176	175	BOVEDA	600.35	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
176	176	BOVEDA	600.35	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
177	176	BOVEDA	600.35	1.28	0.00	-1.31	10.52	10.52	0.00
177	177	BOVEDA	607.34	2.20	0.00	-1.94	10.52	10.52	0.00
178	177	BOVEDA	602.74	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
178	178	BOVEDA	602.74	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
179	178	BOVEDA	602.74	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
179	179	BOVEDA	602.74	2.47	0.02	-1.53	10.52	10.52	0.00
180	179	BOVEDA	588.29	2.21	0.02	-2.36	10.52	10.52	0.00
180	180	BOVEDA	588.29	2.21	0.02	-2.36	10.52	10.52	0.00
181	180	BOVEDA	588.29	2.21	0.02	-2.36	10.52	10.52	0.00
181	181	BOVEDA	588.29	2.21	0.02	-2.36	10.52	10.52	0.00
182	181	BOVEDA	588.29	2.21	0.02	-2.36	10.52	10.52	0.00
182	182	BOVEDA	583.16	7.79	0.02	-3.69	10.52	10.52	0.00
183	182	BOVEDA	583.16	7.79	0.02	-3.69	10.52	10.52	0.00
183	183	BOVEDA	619.80	8.16	0.02	-3.64	10.52	10.52	0.00
184	183	BOVEDA	619.80	8.16	0.02	-3.64	10.52	10.52	0.00
184	184	BOVEDA	619.80	8.16	0.02	-3.64	10.52	10.52	0.00
185	184	BOVEDA	623.47	1.56	0.02	-2.54	10.52	10.52	0.00
185	185	BOVEDA	623.47	1.56	0.02	-2.54	10.52	10.52	0.00
186	185	BOVEDA	623.47	1.56	0.02	-2.54	10.52	10.52	0.00
186	186	BOVEDA	622.76	1.56	0.02	-2.35	10.52	10.52	0.00
187	186	BOVEDA	622.76	1.56	0.02	-2.35	10.52	10.52	0.00
187	187	BOVEDA	622.76	1.56	0.02	-2.35	10.52	10.52	0.00
188	187	BOVEDA	621.93	2.44	0.02	-2.05	10.52	10.52	0.00
188	188	BOVEDA	621.93	2.44	0.02	-2.05	10.52	10.52	0.00
189	188	BOVEDA	621.93	2.44	0.02	-2.05	10.52	10.52	0.00
189	189	BOVEDA	623.92	2.15	0.02	-1.66	10.52	10.52	0.00
190	189	BOVEDA	623.12	2.09	0.08	-1.66	10.52	10.52	0.00
190	190	BOVEDA	622.61	1.85	0.08	-1.34	10.52	10.52	0.00
191	190	BOVEDA	622.61	1.85	0.08	-1.34	10.52	10.52	0.00
191	191	BOVEDA	622.61	1.85	0.08	-1.34	10.52	10.52	0.00
192	191	BOVEDA	620.93	1.05	0.08	-1.23	10.52	10.52	0.00
192	192	BOVEDA	620.93	1.05	0.08	-1.23	10.52	10.52	0.00
193	192	BOVEDA	620.93	1.05	0.08	-1.23	10.52	10.52	0.00
193	193	BOVEDA	619.17	2.04	0.08	-1.09	10.52	10.52	0.00
194	193	BOVEDA	619.17	2.04	0.08	-1.09	10.52	10.52	0.00
194	194	BOVEDA	619.17	2.04	0.08	-1.09	10.52	10.52	0.00
195	194	BOVEDA	619.12	1.36	0.08	-0.85	10.52	10.52	0.00
195	195	BOVEDA	619.12	1.36	0.08	-0.85	10.52	10.52	0.00
196	195	BOVEDA	617.62	1.37	0.08	-0.71	10.52	10.52	0.00
196	196	BOVEDA	617.62	1.37	0.08	-0.71	10.52	10.52	0.00
197	196	BOVEDA	617.62	1.37	0.08	-0.71	10.52	10.52	0.00
197	197	BOVEDA	615.46	1.28	0.08	-0.70	10.52	10.52	0.00
198	197	BOVEDA	615.46	1.28	0.08	-0.70	10.52	10.52	0.00
198	198	BOVEDA	615.46	1.28	0.08	-0.70	10.52	10.52	0.00
199	198	BOVEDA	613.15	1.73	0.08	-0.63	10.52	10.52	0.00
199	199	BOVEDA	613.15	1.73	0.08	-0.63	10.52	10.52	0.00
200	199	BOVEDA	613.15	1.73	0.08	-0.63	10.52	10.52	0.00
200	200	BOVEDA	611.91	1.02	0.08	-0.48	10.52	10.52	0.00
201	200	BOVEDA	611.91	1.02	0.08	-0.48	10.52	10.52	0.00
201	201	BOVEDA	611.91	1.02	0.08	-0.48	10.52	10.52	0.00
202	201	BOVEDA	615.34	0.69	0.00	-1.02	10.52	10.52	0.00
202	202	BOVEDA	615.34	0.69	0.00	-1.02	10.52	10.52	0.00
203	202	BOVEDA	612.79	0.85	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
203	203	BOVEDA	612.79	0.85	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
204	203	BOVEDA	612.79	0.85	0.00	-1.05	10.52	10.52	0.00
204	204	BOVEDA	610.02	1.09	0.00	-1.01	10.52	10.52	0.00
205	204	BOVEDA	610.02	1.09	0.00	-1.01	10.52	10.52	0.00
205	205	BOVEDA	610.02	1.09	0.00	-1.01	10.52	10.52	0.00
206	205	BOVEDA	608.09	0.45	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
206	206	BOVEDA	608.09	0.45	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
207	206	BOVEDA	608.09	0.45	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
207	207	BOVEDA	605.57	0.55	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
208	207	BOVEDA	605.57	0.55	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
208	208	BOVEDA	605.57	0.55	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
209	208	BOVEDA	602.73	0.74	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
209	209	BOVEDA	602.73	0.74	0.00	-0.91	10.52	10.52	0.00
210	209	BOVEDA	599.54	0.93	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
210	210	BOVEDA	599.54	0.93	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00





BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD(t)	MD+(m·t)	MD-(m·t)	AINT (cm2)	AEXT (cm2)	AST (cm2/m)
211	210	BOVEDA	599.54	0.93	0.00	-0.88	10.52	10.52	0.00
211	211	BOVEDA	597.16	0.40	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
212	211	BOVEDA	597.16	0.40	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
212	212	BOVEDA	597.16	0.40	0.00	-0.81	10.52	10.52	0.00
213	212	BOVEDA	594.34	0.52	0.00	-0.79	10.52	10.52	0.00
213	213	BOVEDA	591.68	0.17	0.07	-0.18	10.52	10.52	0.00
214	213	BOVEDA	591.68	0.17	0.07	-0.18	10.52	10.52	0.00
214	214	BOVEDA	588.66	0.26	0.07	-0.20	10.52	10.52	0.00
215	214	BOVEDA	588.66	0.26	0.07	-0.20	10.52	10.52	0.00
215	215	BOVEDA	585.17	0.44	0.07	-0.17	10.52	10.52	0.00
216	215	BOVEDA	585.17	0.44	0.07	-0.17	10.52	10.52	0.00
216	216	BOVEDA	585.17	0.44	0.07	-0.17	10.52	10.52	0.00
217	216	BOVEDA	582.45	0.06	0.07	-0.11	10.52	10.52	0.00
217	217	BOVEDA	582.45	0.06	0.07	-0.11	10.52	10.52	0.00
218	217	BOVEDA	582.45	0.06	0.07	-0.11	10.52	10.52	0.00
218	218	BOVEDA	579.51	0.12	0.07	-0.10	10.52	10.52	0.00
219	218	BOVEDA	579.51	0.12	0.07	-0.10	10.52	10.52	0.00
219	219	BOVEDA	579.51	0.12	0.07	-0.10	10.52	10.52	0.00
220	219	BOVEDA	576.44	0.11	0.07	-0.10	10.52	10.52	0.00
220	220	BOVEDA	576.44	0.11	0.07	-0.10	10.52	10.52	0.00
221	220	BOVEDA	576.44	0.11	0.07	-0.10	10.52	10.52	0.00
221	221	BOVEDA	572.77	0.29	0.07	-0.07	10.52	10.52	0.00
222	221	BOVEDA	572.77	0.29	0.07	-0.07	10.52	10.52	0.00
222	222	BOVEDA	569.86	0.06	0.07	-0.04	10.52	10.52	0.00
223	222	BOVEDA	569.86	0.06	0.07	-0.04	10.52	10.52	0.00
223	223	BOVEDA	569.86	0.06	0.07	-0.04	10.52	10.52	0.00
224	223	BOVEDA	566.93	0.05	0.07	-0.03	10.52	10.52	0.00
224	224	BOVEDA	566.93	0.05	0.07	-0.03	10.52	10.52	0.00
225	224	BOVEDA	566.93	0.05	0.07	-0.03	10.52	10.52	0.00
225	225	BOVEDA	562.74	0.16	0.19	-0.02	10.52	10.52	0.00
226	225	BOVEDA	562.74	0.16	0.19	-0.02	10.52	10.52	0.00
226	226	BOVEDA	562.74	0.16	0.19	-0.02	10.52	10.52	0.00
227	226	BOVEDA	558.97	0.17	0.20	0.00	10.52	10.52	0.00
227	227	BOVEDA	558.97	0.17	0.20	0.00	10.52	10.52	0.00
228	227	BOVEDA	555.85	0.07	0.22	0.00	10.52	10.52	0.00
228	228	BOVEDA	555.85	0.07	0.22	0.00	10.52	10.52	0.00
229	228	BOVEDA	555.85	0.07	0.22	0.00	10.52	10.52	0.00
229	229	BOVEDA	552.91	0.08	0.22	0.00	10.52	10.52	0.00
230	229	BOVEDA	552.91	0.08	0.22	0.00	10.52	10.52	0.00
230	230	BOVEDA	552.91	0.08	0.22	0.00	10.52	10.52	0.00
231	230	BOVEDA	550.00	0.31	0.26	0.00	10.52	10.52	0.00
231	231	BOVEDA	550.00	0.31	0.26	0.00	10.52	10.52	0.00
232	231	BOVEDA	550.00	0.31	0.26	0.00	10.52	10.52	0.00
232	232	BOVEDA	546.32	0.12	0.29	0.00	10.52	10.52	0.00
233	232	BOVEDA	546.32	0.12	0.29	0.00	10.52	10.52	0.00
233	233	BOVEDA	546.32	0.12	0.29	0.00	10.52	10.52	0.00
234	233	BOVEDA	543.26	0.14	0.29	0.00	10.52	10.52	0.00
234	234	BOVEDA	543.26	0.14	0.29	0.00	10.52	10.52	0.00
235	234	BOVEDA	540.30	0.08	0.30	0.00	10.52	10.52	0.00
235	235	BOVEDA	540.30	0.08	0.30	0.00	10.52	10.52	0.00
236	235	BOVEDA	540.30	0.08	0.30	0.00	10.52	10.52	0.00
236	236	BOVEDA	537.58	0.46	0.36	0.00	10.52	10.52	0.00
237	236	BOVEDA	538.30	0.69	0.77	0.00	10.52	10.52	0.00
237	237	BOVEDA	538.30	0.69	0.77	0.00	10.52	10.52	0.00
238	237	BOVEDA	534.79	0.52	0.80	0.00	10.52	10.52	0.00
238	238	BOVEDA	534.79	0.52	0.80	0.00	10.52	10.52	0.00
239	238	BOVEDA	534.79	0.52	0.80	0.00	10.52	10.52	0.00
239	239	BOVEDA	531.77	0.42	0.78	0.00	10.52	10.52	0.00
240	239	BOVEDA	531.77	0.42	0.78	0.00	10.52	10.52	0.00
240	240	BOVEDA	531.77	0.42	0.78	0.00	10.52	10.52	0.00
241	240	BOVEDA	528.95	0.31	0.80	0.00	10.52	10.52	0.00
241	241	BOVEDA	528.95	0.31	0.80	0.00	10.52	10.52	0.00
242	241	BOVEDA	526.59	0.84	0.87	0.00	10.52	10.52	0.00
242	242	BOVEDA	526.59	0.84	0.87	0.00	10.52	10.52	0.00
243	242	BOVEDA	526.59	0.84	0.87	0.00	10.52	10.52	0.00
243	243	BOVEDA	523.37	0.64	0.90	0.00	10.52	10.52	0.00
244	243	BOVEDA	523.37	0.64	0.90	0.00	10.52	10.52	0.00
244	244	BOVEDA	523.37	0.64	0.90	0.00	10.52	10.52	0.00
245	244	BOVEDA	520.53	0.45	0.87	0.00	10.52	10.52	0.00
245	245	BOVEDA	520.53	0.45	0.87	0.00	10.52	10.52	0.00
246	245	BOVEDA	520.53	0.45	0.87	0.00	10.52	10.52	0.00
246	246	BOVEDA	518.02	0.35	0.90	0.00	10.52	10.52	0.00

003864

BARRA	NUDO	SECCION	ND (t)	QD (t)	MD+ (m·t)	MD- (m·t)	AINT (cm ²)	AEXT (cm ²)	AST (cm ² /m)
247	246	BOVEDA	518.02	0.35	0.90	0.00	10.52	10.52	0.00
247	247	BOVEDA	516.08	0.99	1.01	0.00	10.52	10.52	0.00
248	247	BOVEDA	516.08	0.99	1.01	0.00	10.52	10.52	0.00
248	248	BOVEDA	516.08	0.99	1.01	0.00	10.52	10.52	0.00
249	248	BOVEDA	513.47	1.26	0.45	0.00	10.52	10.52	0.00
249	249	BOVEDA	513.47	1.26	0.45	0.00	10.52	10.52	0.00
250	249	BOVEDA	513.47	1.26	0.45	0.00	10.52	10.52	0.00
250	250	BOVEDA	510.92	1.10	0.42	0.00	10.52	10.52	0.00
251	250	BOVEDA	510.92	1.10	0.42	0.00	10.52	10.52	0.00
251	251	BOVEDA	510.92	1.10	0.42	0.00	10.52	10.52	0.00
252	251	BOVEDA	508.74	0.97	0.49	0.00	10.52	10.52	0.00
252	252	BOVEDA	508.74	0.97	0.49	0.00	10.52	10.52	0.00
253	252	BOVEDA	508.74	0.97	0.49	0.00	10.52	10.52	0.00
253	253	BOVEDA	507.52	1.67	0.64	0.00	10.52	10.52	0.00
254	253	BOVEDA	507.52	1.67	0.64	0.00	10.52	10.52	0.00
254	254	BOVEDA	505.25	1.25	0.69	0.00	10.52	10.52	0.00
255	254	BOVEDA	505.25	1.25	0.69	0.00	10.52	10.52	0.00
255	255	BOVEDA	505.25	1.25	0.69	0.00	10.52	10.52	0.00
256	255	BOVEDA	503.09	1.34	0.71	0.00	10.52	10.52	0.00
256	256	BOVEDA	503.09	1.34	0.71	0.00	10.52	10.52	0.00
257	256	BOVEDA	503.09	1.34	0.71	0.00	10.52	10.52	0.00
257	257	BOVEDA	501.56	1.32	0.85	0.00	10.52	10.52	0.00
258	257	BOVEDA	501.56	1.32	0.85	0.00	10.52	10.52	0.00
258	258	BOVEDA	501.56	1.32	0.85	0.00	10.52	10.52	0.00
259	258	BOVEDA	501.52	1.99	1.09	0.00	10.52	10.52	0.00
259	259	BOVEDA	501.52	1.99	1.09	0.00	10.52	10.52	0.00
260	259	BOVEDA	499.77	1.00	1.23	0.00	10.52	10.52	0.00
260	260	BOVEDA	499.77	1.00	1.23	0.00	10.52	10.52	0.00
261	260	BOVEDA	511.22	8.31	9.86	0.00	10.52	10.52	0.00
261	261	BOVEDA	509.51	9.11	9.97	0.00	10.52	10.52	0.00
262	261	BOVEDA	509.51	9.11	9.97	0.00	10.52	10.52	0.00
262	262	BOVEDA	509.51	9.11	9.97	0.00	10.52	10.52	0.00
263	262	BOVEDA	508.98	9.35	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
263	263	BOVEDA	508.98	9.35	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
264	263	BOVEDA	508.98	9.35	10.28	0.00	10.52	10.52	0.00
264	264	BOVEDA	510.96	9.63	10.67	0.00	10.52	10.52	0.00
265	264	BOVEDA	510.96	9.63	10.67	0.00	10.52	10.52	0.00
265	265	BOVEDA	510.96	9.63	10.67	0.00	10.52	10.52	0.00
266	265	BOVEDA	510.15	8.79	10.97	0.00	10.52	10.52	0.00
266	266	BOVEDA	510.15	8.79	10.97	0.00	10.52	10.52	0.00
267	266	BOVEDA	509.41	8.78	11.16	0.00	10.52	10.52	0.00
267	267	BOVEDA	509.41	8.78	11.16	0.00	10.52	10.52	0.00
268	267	BOVEDA	509.41	8.78	11.16	0.00	10.52	10.52	0.00
268	268	HASTIAL	513.08	15.40	12.27	0.00	6.71	6.71	0.00
269	268	HASTIAL	513.08	15.40	12.27	0.00	6.71	6.71	0.00
269	269	HASTIAL	513.08	15.40	12.27	0.00	6.71	6.71	0.00
270	269	HASTIAL	549.72	15.02	12.32	0.00	7.19	7.19	0.00
270	270	HASTIAL	549.72	15.02	12.32	0.00	7.19	7.19	0.00
271	270	HASTIAL	549.72	15.02	12.32	0.00	7.19	7.19	0.00
271	271	HASTIAL	549.72	15.02	12.32	0.00	7.19	7.19	0.00
272	271	HASTIAL	549.72	15.02	12.32	0.00	7.19	7.19	0.00
272	272	HASTIAL	552.18	36.56	3.69	-22.83	7.22	7.22	0.00
273	272	HASTIAL	552.18	36.56	3.69	-22.83	7.22	7.22	0.00

003865

4.4.1.3.5 RESUMEN

Los resultados de los esfuerzos obtenidos por dovela en el dimensionamiento, son los siguientes:

	A _{INT} (cm ² /m)	A _{EXT} (cm ² /m)	A _{ST} (cm ² /m ²)
BOVEDA	18,93	18,93	0,00
HASTIAL	13,37	13,37	0,00
SOLERA	18,25	14,54	0,00

A.7.4. MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.

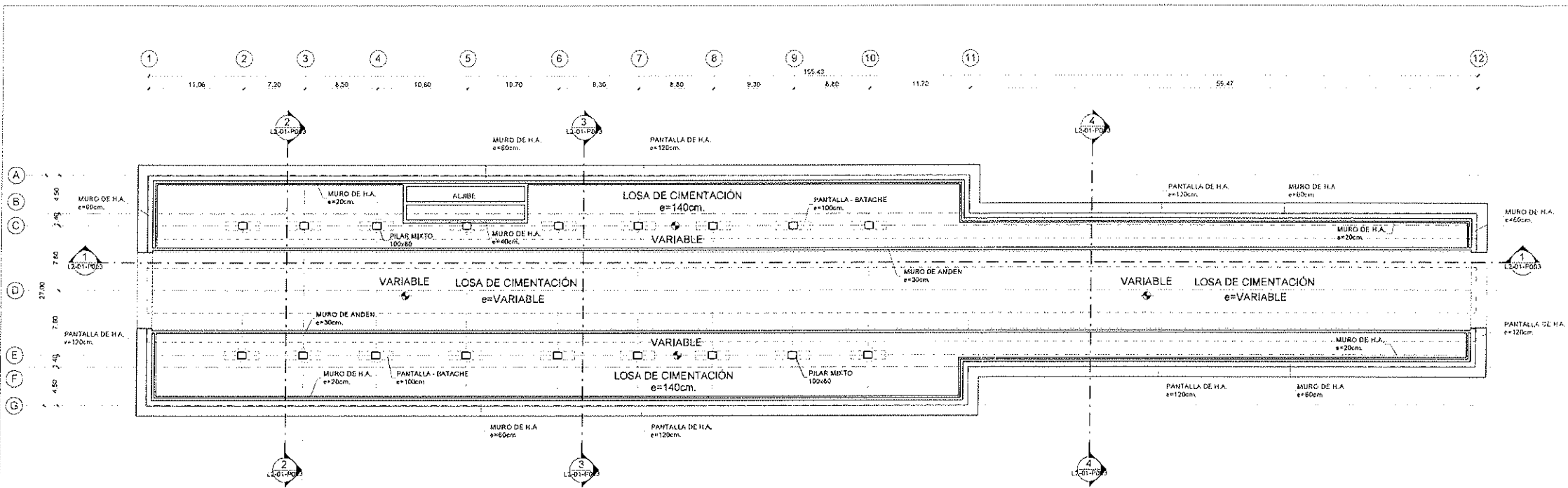
A.7.4.	A) DISEÑO DE INGENIERÍA
Nº DOCUMENTO	TIPO DE DOCUMENTO

CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

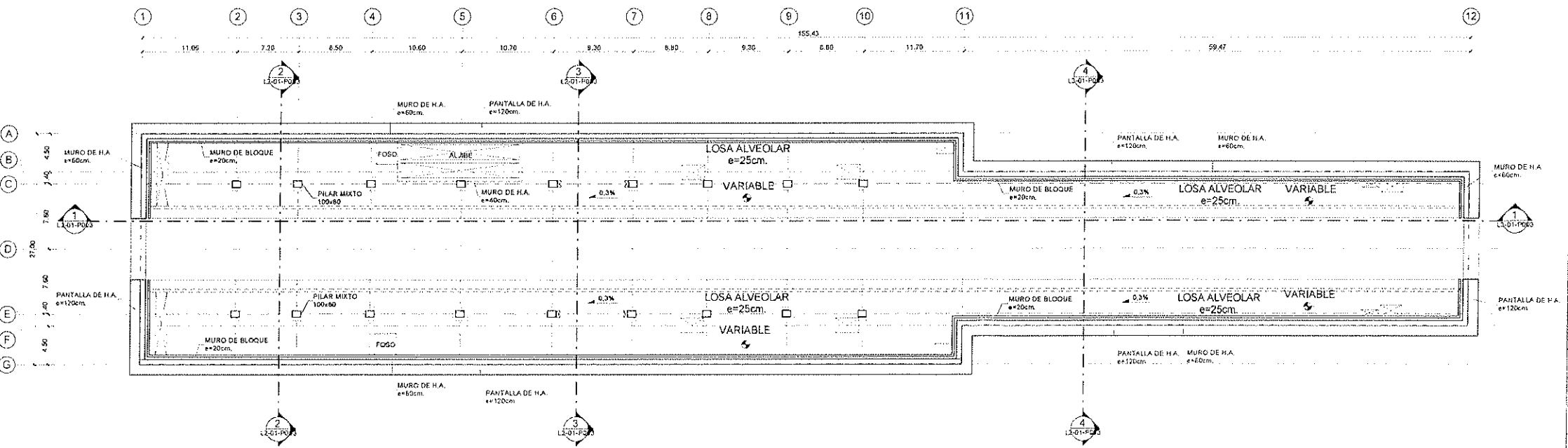
**A.7.4. MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.
APÉNDICE 3. PLANOS. ESTRUCTURAS DE ESTACIONES.**

CODIGO	ÍNDICE DE PLANOS	ESCALA A1	Nº PLANOS
PLOC-EST-ESR-L2-01	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 01- PUERTO DEL CALLAO	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-02	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 02- BUENOS AIRES	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-03	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 03- JUAN PABLO II	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-04	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 04- INSURGENTES	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-05	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 05- CARMEN DE LA LEGUA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-06	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 06- OSCAR BENAVIDES	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-07	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 07- SAN MARCOS	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-08	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 08- ELIO	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-09	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 09- LA ALBORADA	1/300	8
PLOC-EST-ESR-L2-10	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 10- TINGO MARÍA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-11	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 11- PARQUE MURILLO	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-12	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 12- PLAZA BOLOGNESI	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-13	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 13- ESTACIÓN CENTRAL	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-14	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 14- PLAZA MANCO CAPAC	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-15	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 15- CANGALLO	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-16	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 16- 28 DE JULIO	1/300	6
PLOC-EST-ESR-L2-16b	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 16- 28 DE JULIO (L1)	1/300	3
PLOC-EST-ESR-L2-17	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 17- NICOLÁS AYLLÓN	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-18	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 18- CIRCUNVALACIÓN	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-19	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 19- NICOLÁS ARRIOLA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-20	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 20- EVITAMIENTO	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-21	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 21- ÓVALO SANTA ANITA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-22	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 22- COLECTORA INDUSTRIAL	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-23	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 23- LA CULTURA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-24	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 24- MERCADO SANTA ANITA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-25	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 25- VISTA ALEGRE	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L2-26	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 26- PROLONGACIÓN JAVIER PRADO	1/300	11
PLOC-EST-ESR-L2-27	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L2. ESTACIÓN 27- MUNICIPALIDAD DE ATE	1/300	5
PLOC-EST-ESR-L4-01	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 01- GAMBETTA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L4-02	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 02- CANTA CALLAO	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L4-03	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 03- BOCANEGRA	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L4-04	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 04- AEROPUERTO	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L4-05	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 05- EL OLIVAR	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L4-06	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 06- EL QUILCA	1/300	5
PLOC-EST-ESR-L4-07	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 07- MORALES DUAREZ	1/300	4
PLOC-EST-ESR-L4-08	ESTRUCTURAS. ESTACIONES L4. ESTACIÓN 08- CARMEN DE LA LEGUA	1/300	7

003863



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=32.00m	1.20	239
	Bataches en Pilas L=14.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	160/230
	Vestíbulo	0.90	129.54
	Bajo Andén Zona ancha	1.40	86.30
	Bajo Andén Zona estrecha	1.40	106.22
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	181.44
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	200.54
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES						
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	75	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	75	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm2	f _y max kg/cm2	f _u min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajo\BIM\PROYECTOS\2020\07 METRO DE LIMAVERSION 03\2-01_Planta de Callao\2020\21_LR_Estacion Tipo 1_Berl AF.dwg



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN PUERTO DEL CALLAO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN

FECHA: FEBRERO 2014

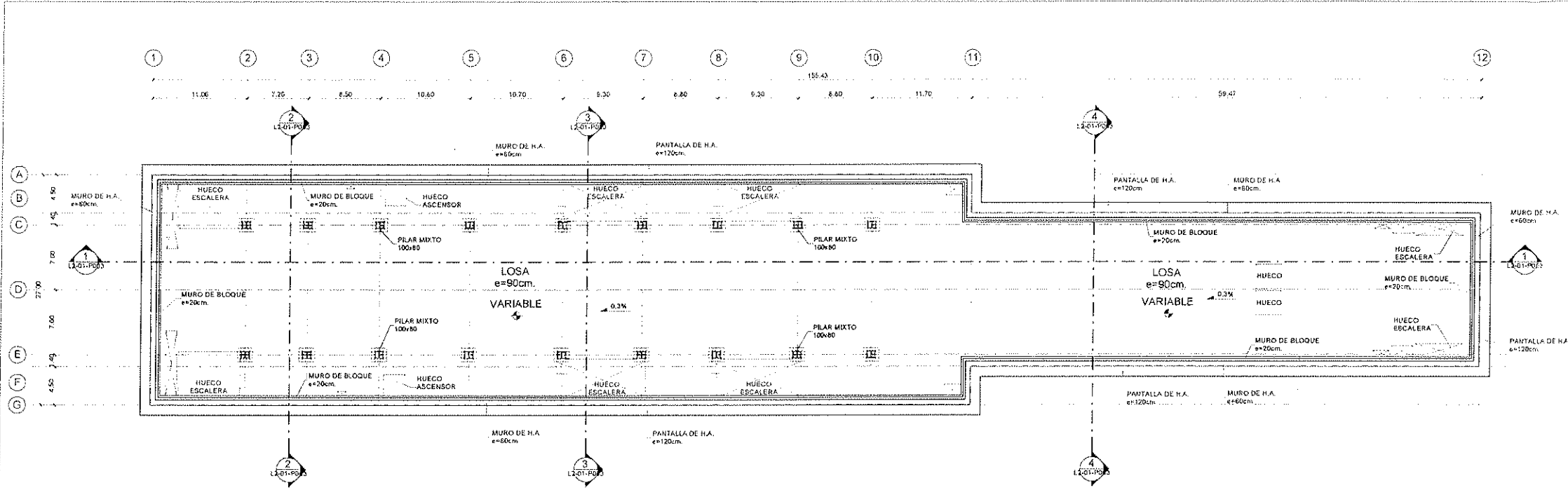
PROYECTO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-01-P001

Hoja: 1 de 1

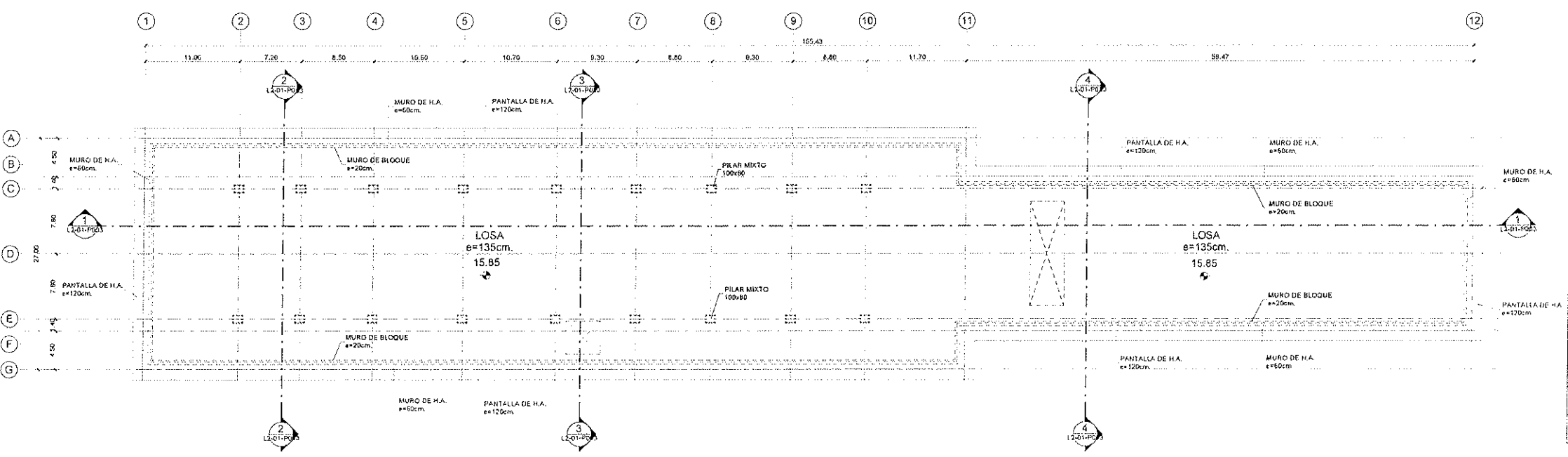
VERSIÓN: 2

0701-PLOC-EST-ESR-L2-01-P001-2.dwg

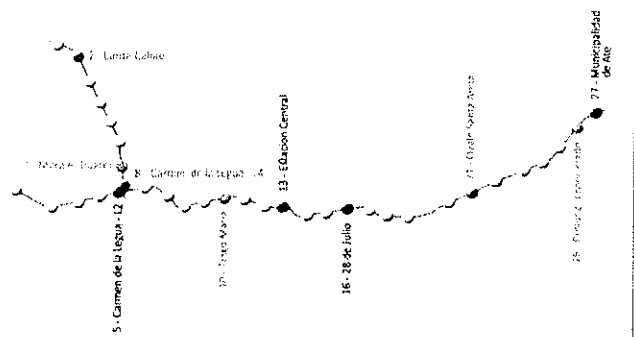
003869



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1/300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc, min Mpa	fc, diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy, min kg/cm2	fy, max kg/cm2	fu, min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-116M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\Trabajos\BIM-PROYECTOS\020207 METRO DE LIMA\VERSION 03_2_01_Puerto del Callao\020207_LIR_Estacion Tipo 1_Beta_AE.MX



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2, ESTACIÓN PUERTO DEL CALLAO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA

FECHA: FEBRERO 2014

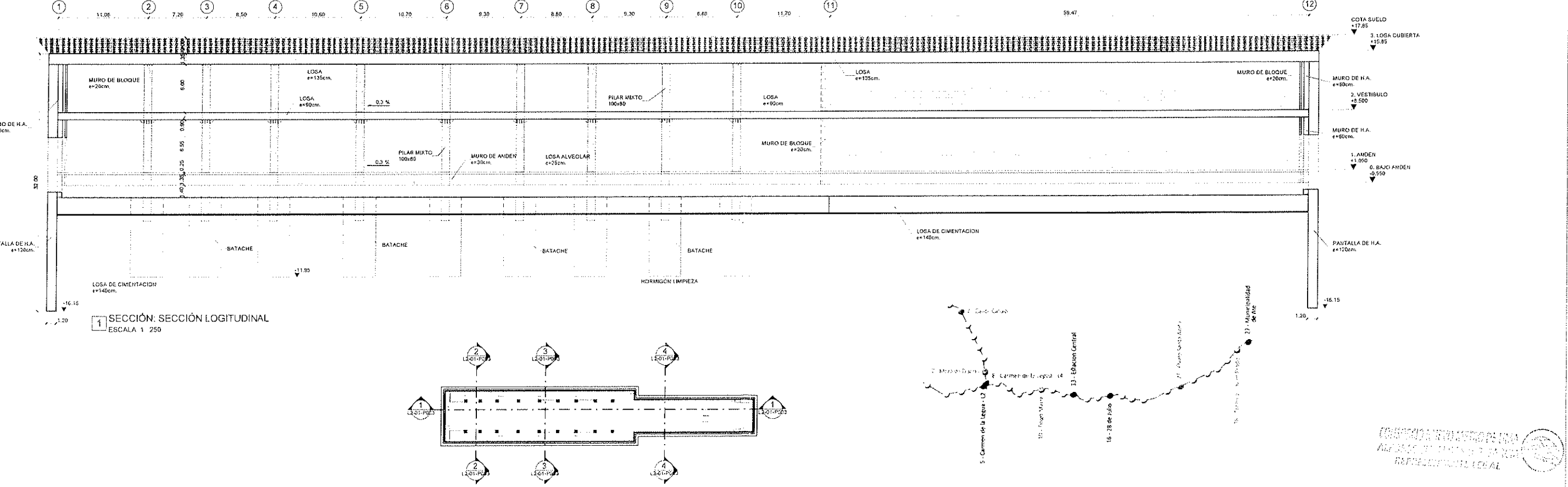
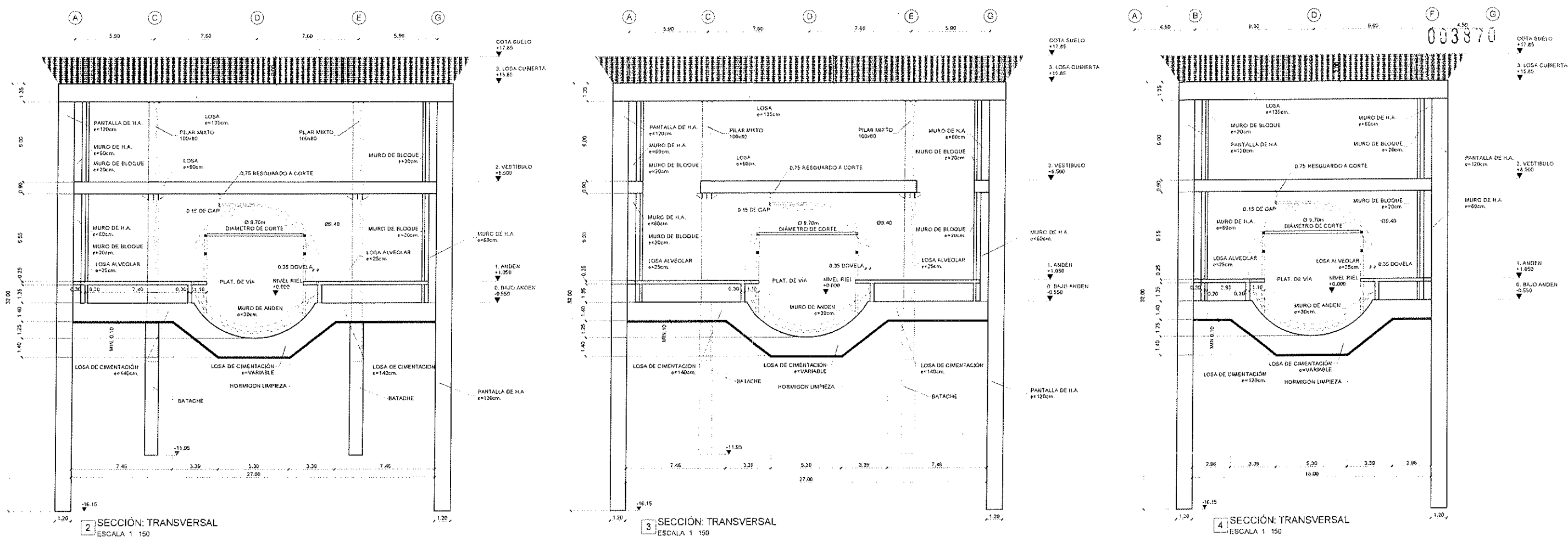
PLANTA: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-01-P002

Hoja: 1 de 1

Revisión: 2

0701-PLOC-EST-ESR-L2-01-P002-2.dwg

003870



C:\Trabajos\BIM\PROYECTO\020205\METRO DE LIMA\VERSION 031.2-01_Puerto del Callao\202007_L_IR_Estacion Tipo 1_Brea_NE.rvt

CONSEJO REGULADOR DE INGENIERIA CIVIL
 REPRESENTANTE LOCAL

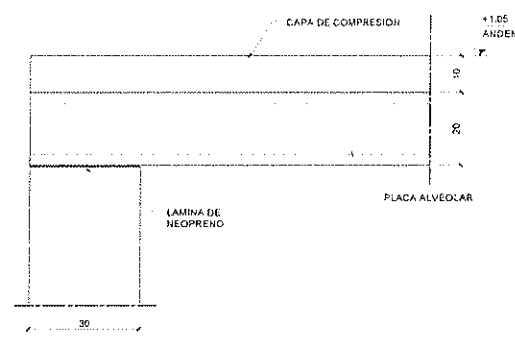


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

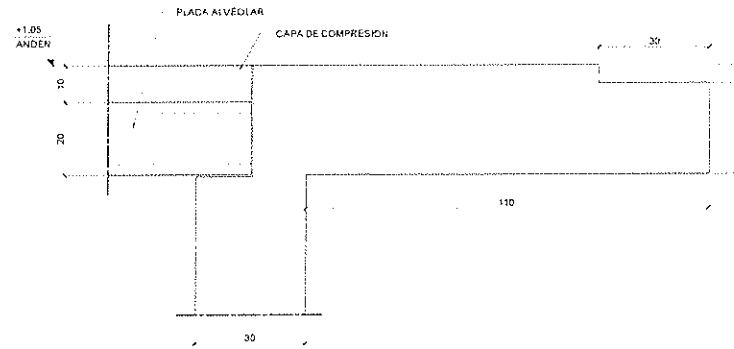
ESCALA	VARIAS
FECHA	FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS	
LÍNEA 2. ESTACIÓN PUERTO DEL CALLAO	
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES	
PROYECTO	0701-PLOC-EST-ESR-L2-01-P003
HOJA	1 de 1
REVISIÓN	2

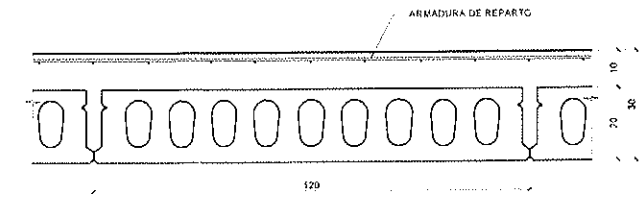
003871



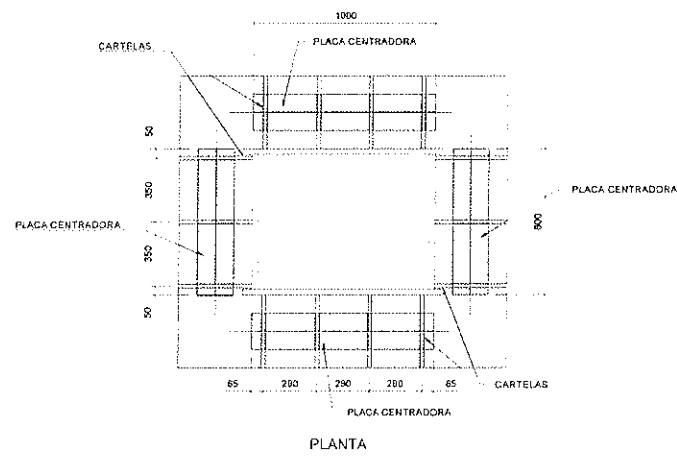
1 DETALLE: B
ESCALA 1 10



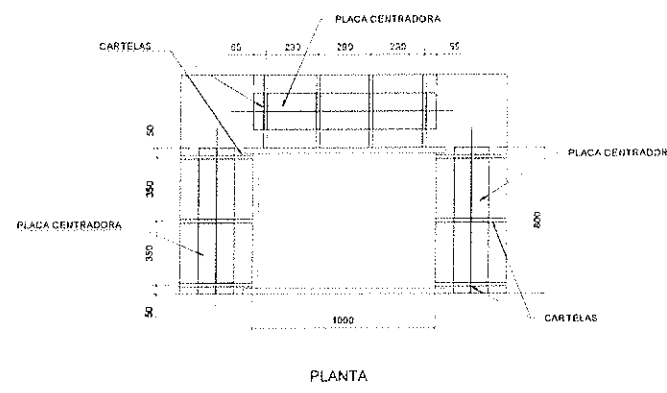
2 DETALLE: C
ESCALA 1 10



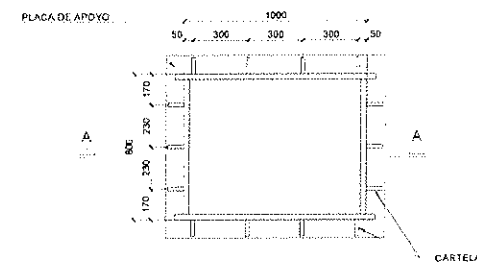
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA 1 10



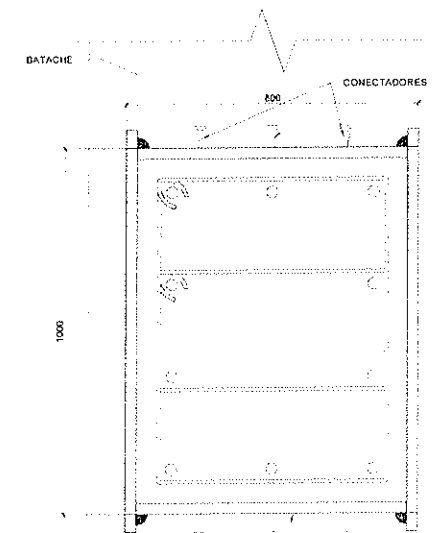
PLANTA



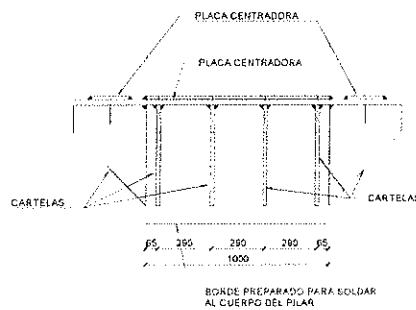
PLANTA



PLANTA

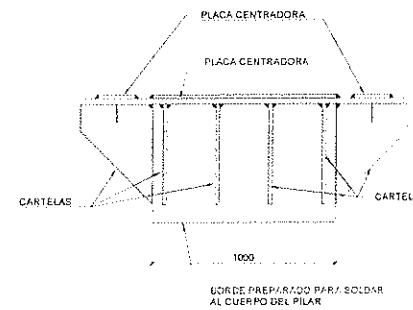


SECCIÓN-PLANTA



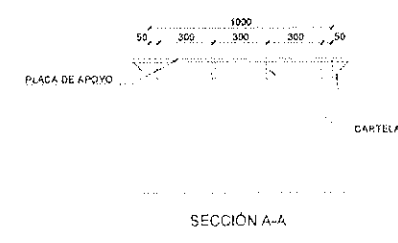
ALZADO

4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA 1 20



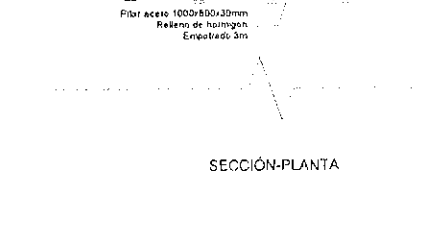
ALZADO

5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA 1 20



SECCIÓN A-A

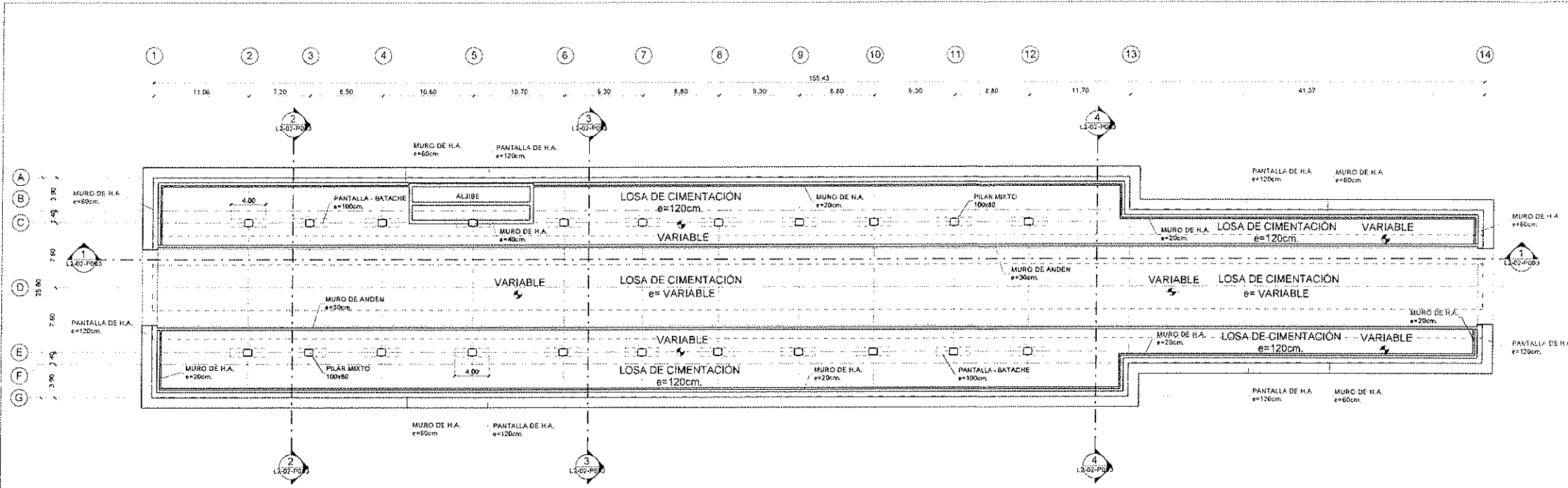
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA 1 20



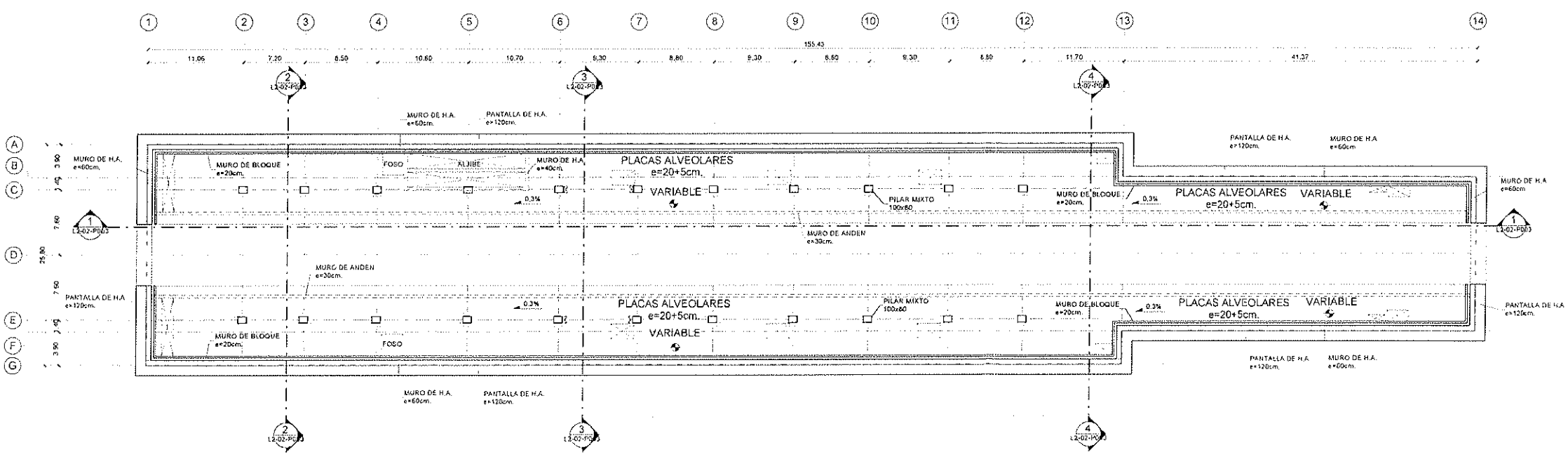
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA 1 10

C:\trabajo\BIM\PROYECTOS\020207 METRO DE LIMA\VERSION 03\2.01 Puerto del Callao\020207_LIR_Estacion Tipo 1_Beta_MF.rvt

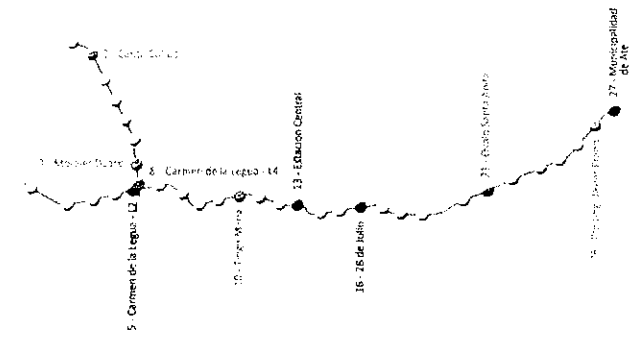
003872



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1:300



CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=32.00m	1.20	239
	Bataches en Páas L=14.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	180/230
	Vestibulo	0.90	145.97
	Bajo Andén Zona ancha	1.40	86.30
	Bajo Andén Zona estrecha	1.40	106.22
PLACA ALVEOLAR	Escaleras	0.25	122
MUROS	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
	Perimetro Zona Ancha	0.60	181.44
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	200.54
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES						
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	75	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	75	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajos\BIM\PROYECTOS\202051 METRO DE LIMA\VERSION 03\2-02_Buenos Aires\202051_LIR_Estacion 1_03.dwg

ProlInversión
Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú

CONSORCIO
NUEVO METRO DE LIMA

CONSULTORES:
AYESA **ESTUDIOS** **2IT**

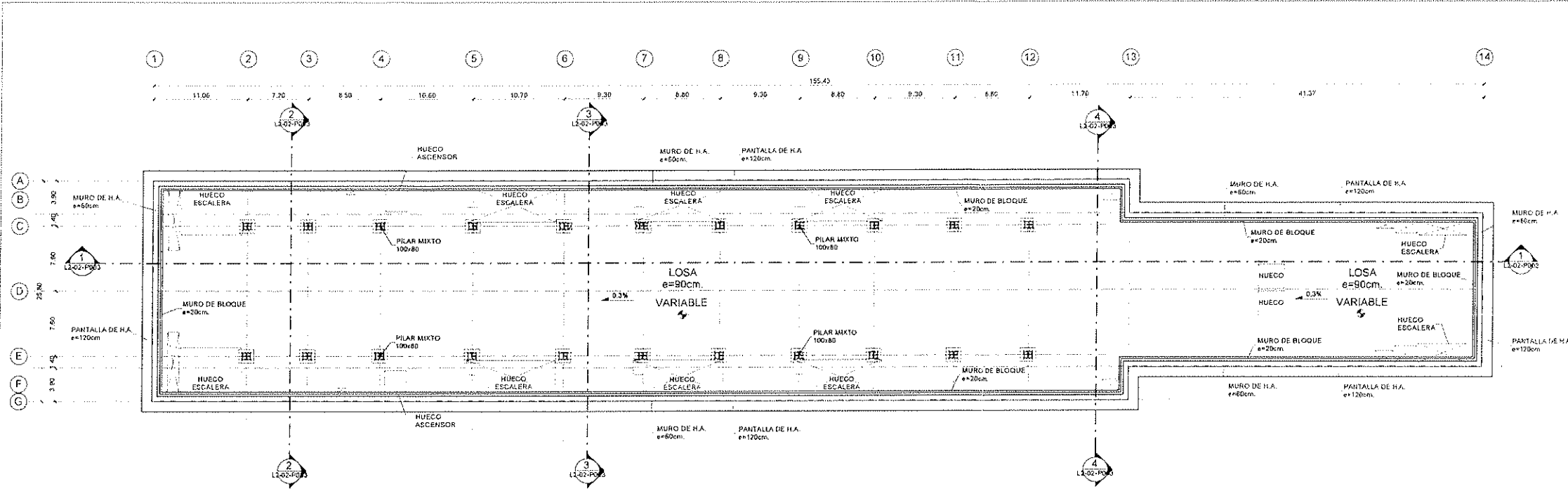
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN BUENOS AIRES
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN

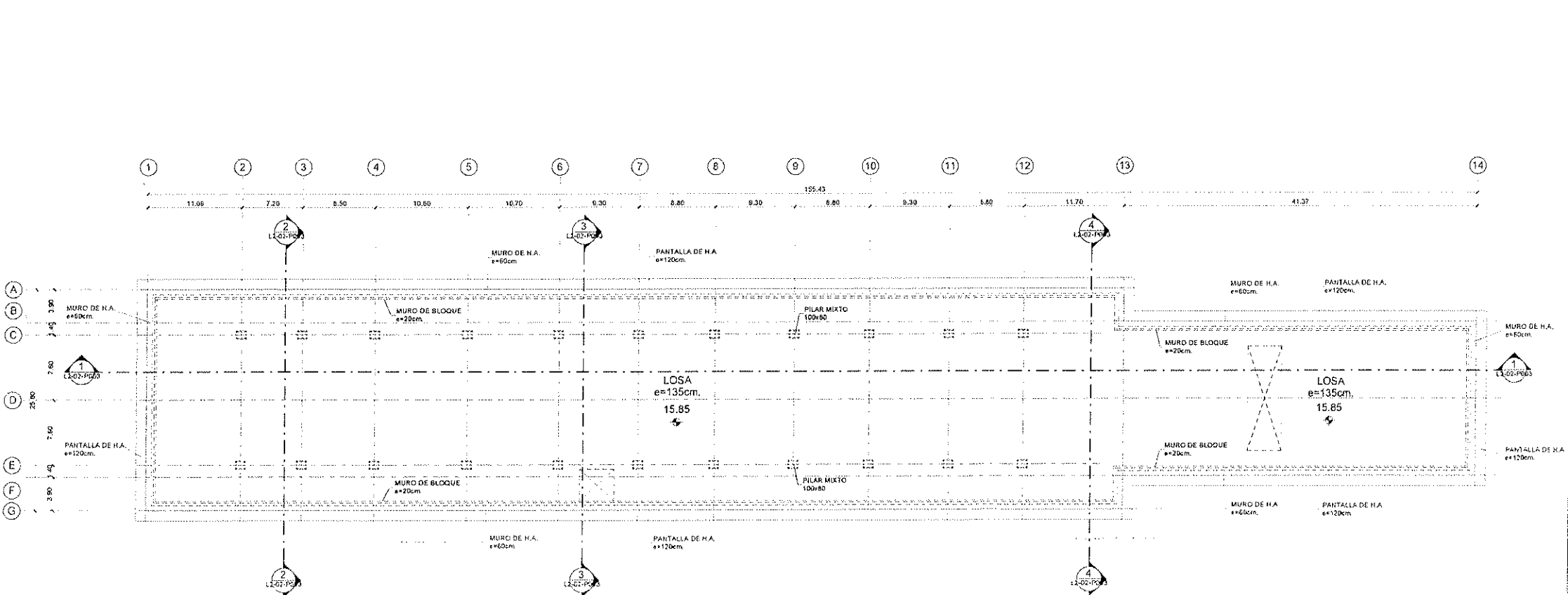
FECHA: FEBRERO 2014
PROYECTO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-02-P001
PÁGINA: 1 de 1
REVISIÓN: 2

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA

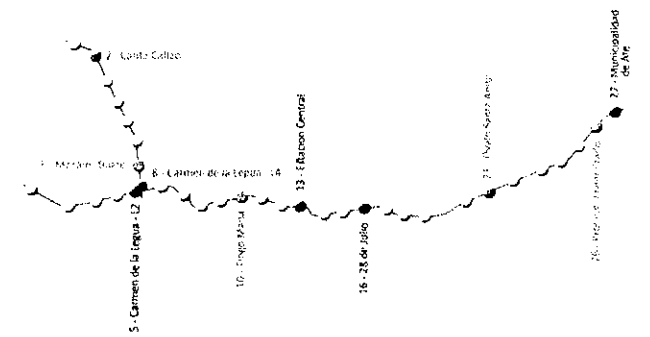
003873



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1:300



TIPOLOGIA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGIAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajo\BIM\PROYECTOS\METRO DE LIMA\VERSION 03\L2-02_Buenos Aires\202057_L_2R_Estacion_1_Dwg_V01.rvt



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACION BUENOS AIRES
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA

FECHA: FEBRERO 2014

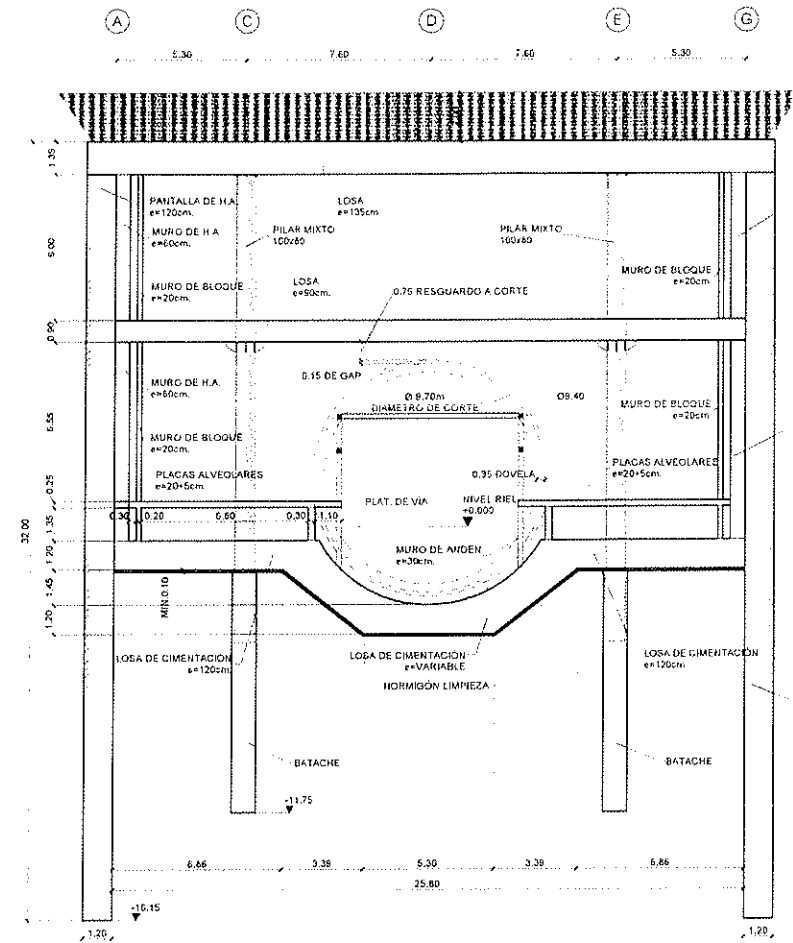
PROYECTO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-02-P002

PÁGINA: 1 de 1

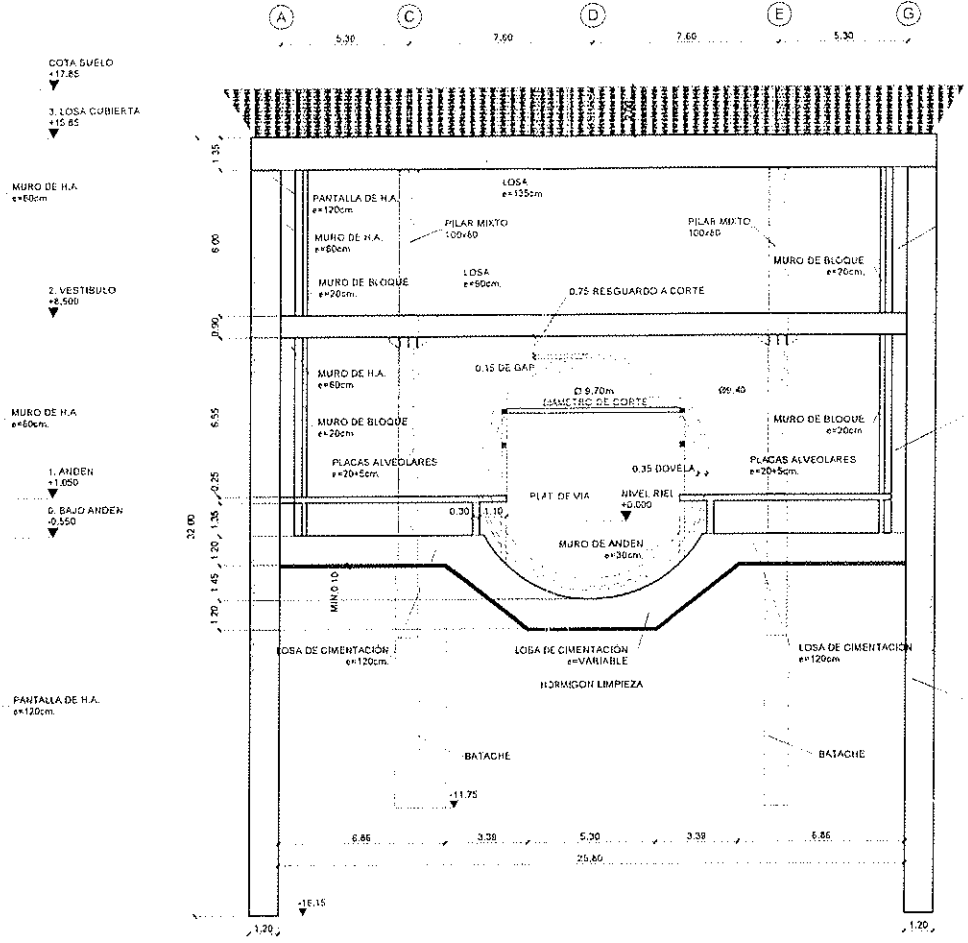
REVISIÓN: 2

0701-PLOC-EST-ESR-L2-02-P002-2.dwg

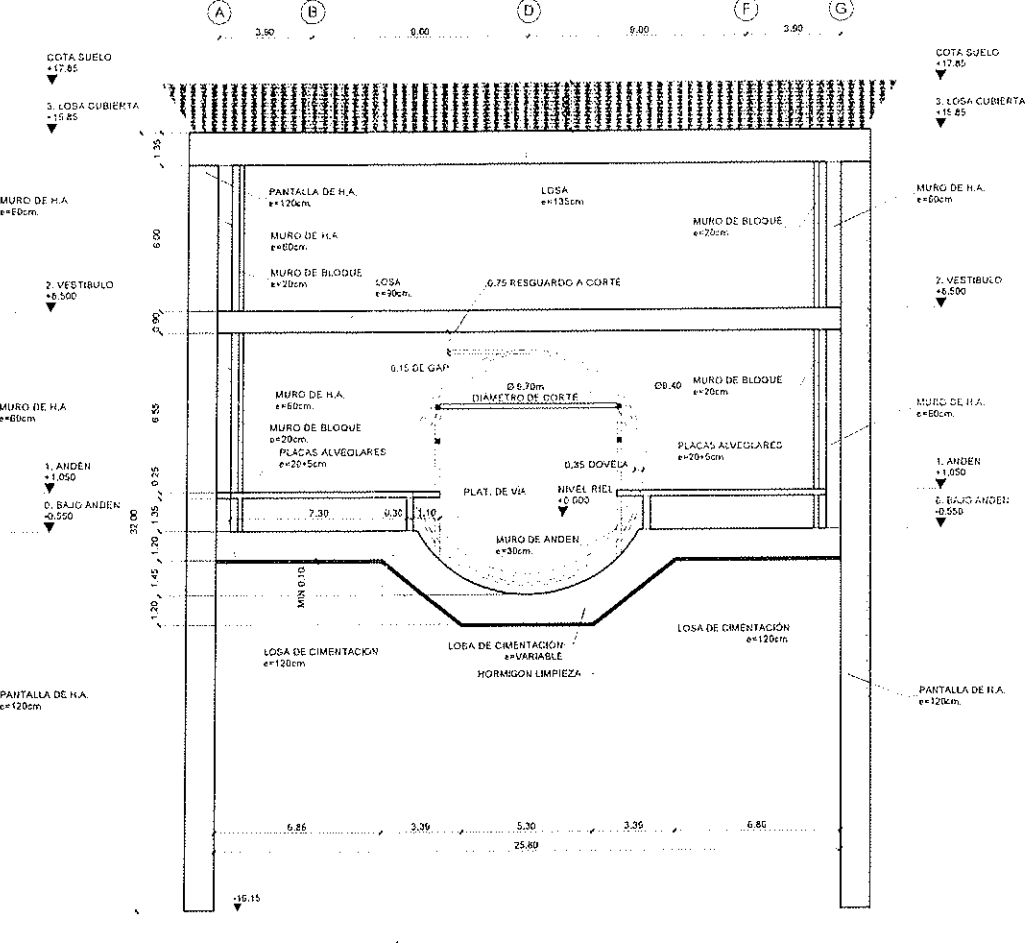
00387



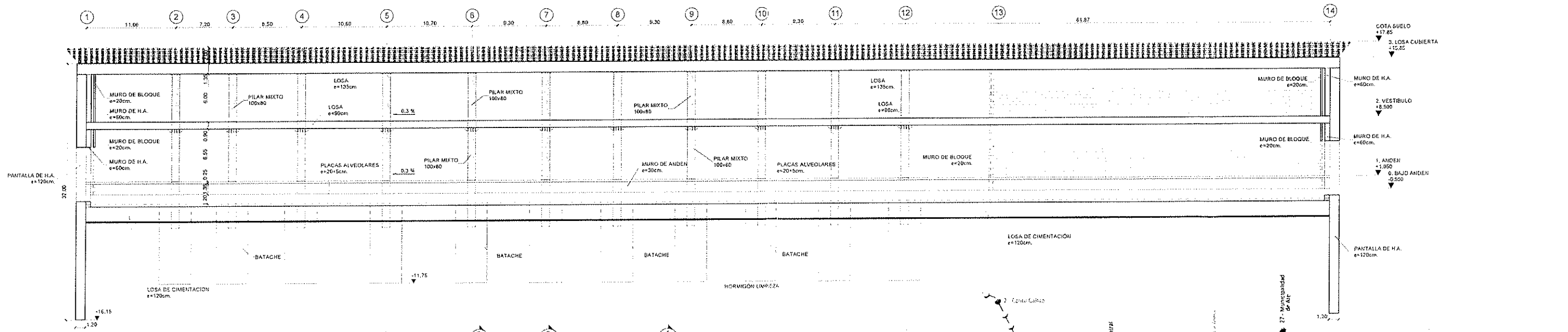
2 SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1:150



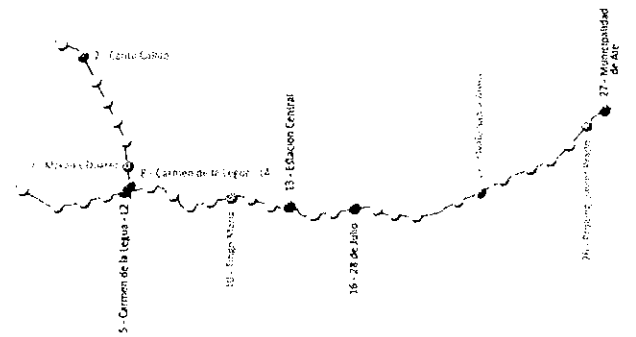
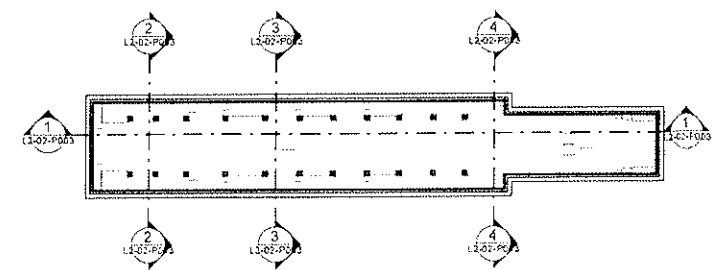
3 SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1:150



4 SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1:150

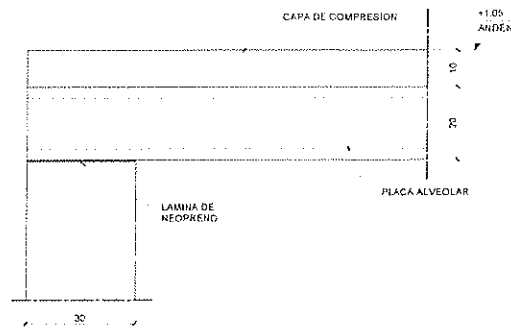


1 SECCIÓN SECCIÓN LOGITUDINAL ESCALA 1:250

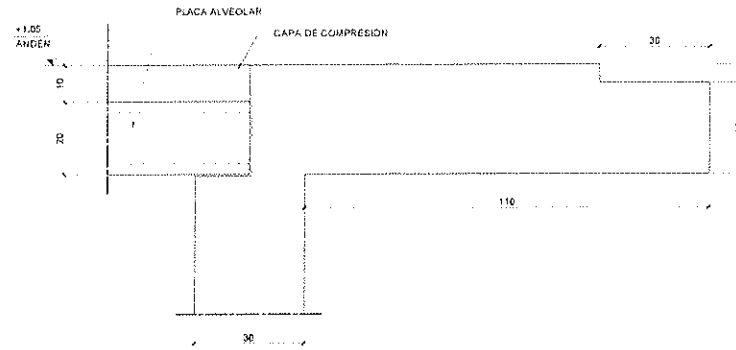


C:\proyectos\BIM\PROYECTOS\0202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\12-02_Buenos Aires\0202057_L_1R_Estacion_1_Dibujo_A1.rvt

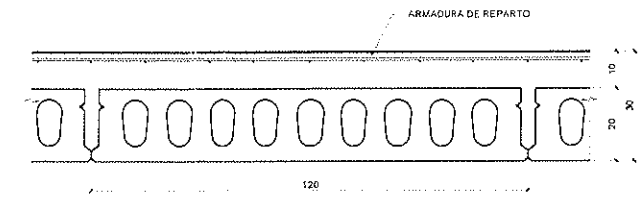
003875



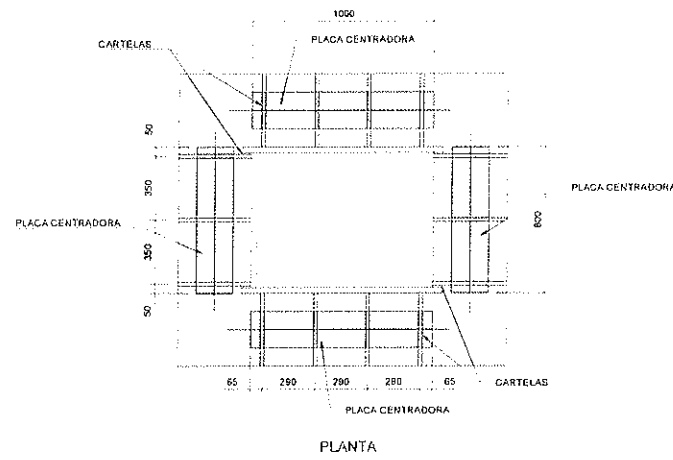
1 DETALLE: B
ESCALA 1 10



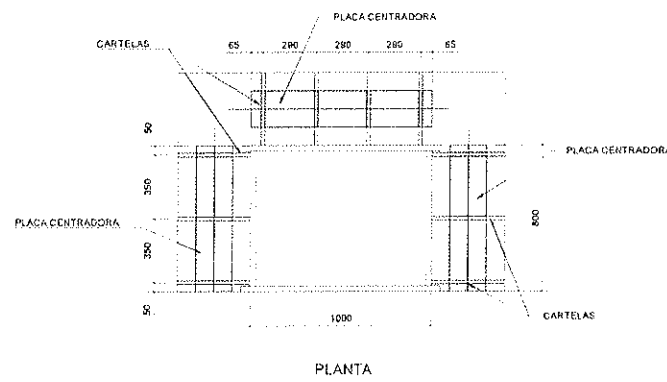
2 DETALLE: C
ESCALA 1 10



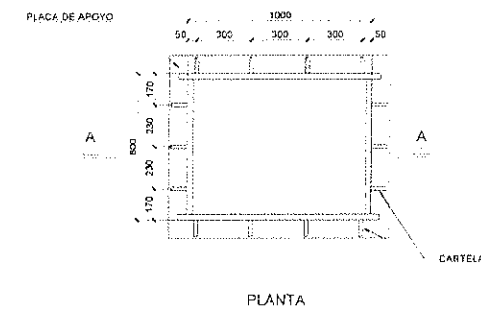
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA 1 10



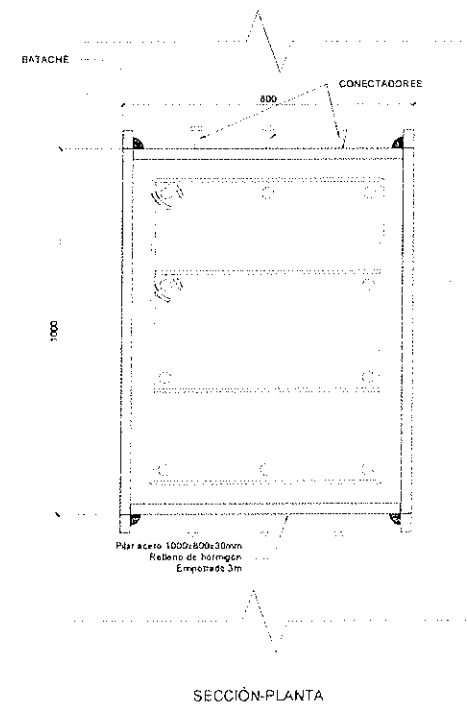
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA 1 20



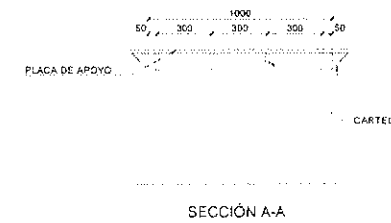
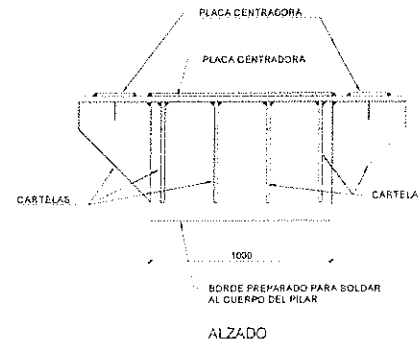
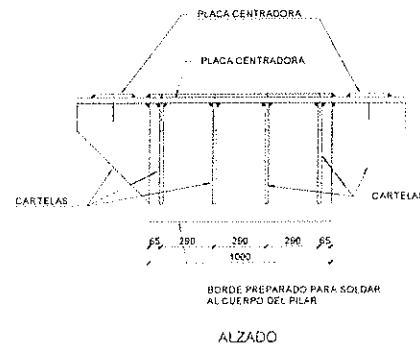
5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA 1 20



6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA 1 20



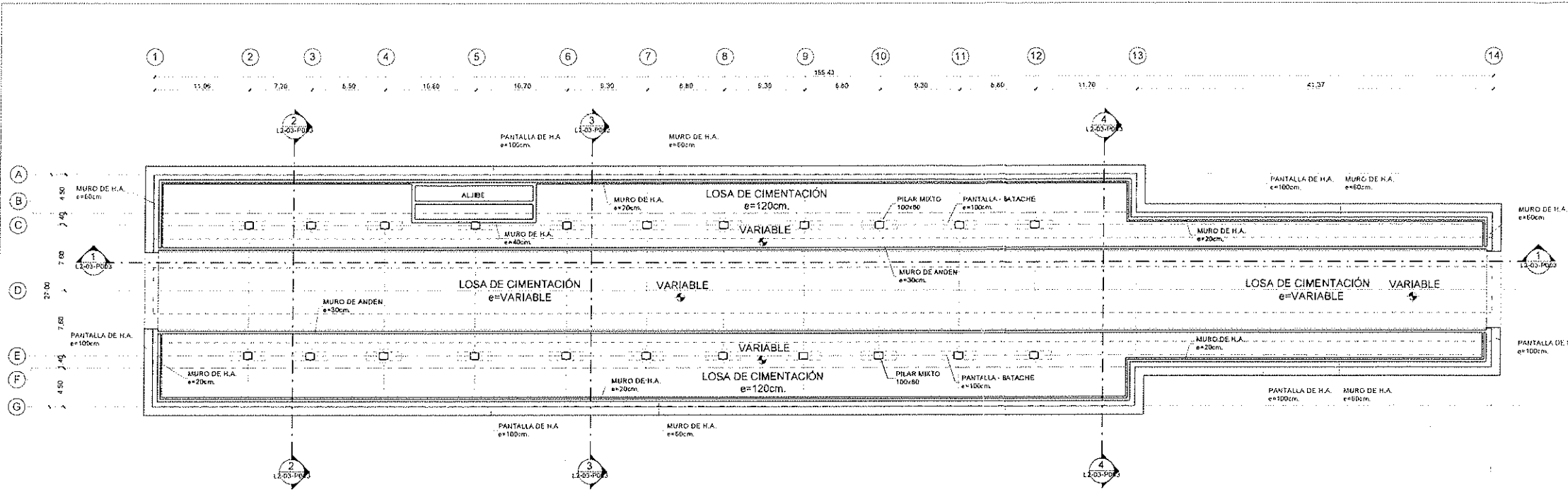
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA 1 10



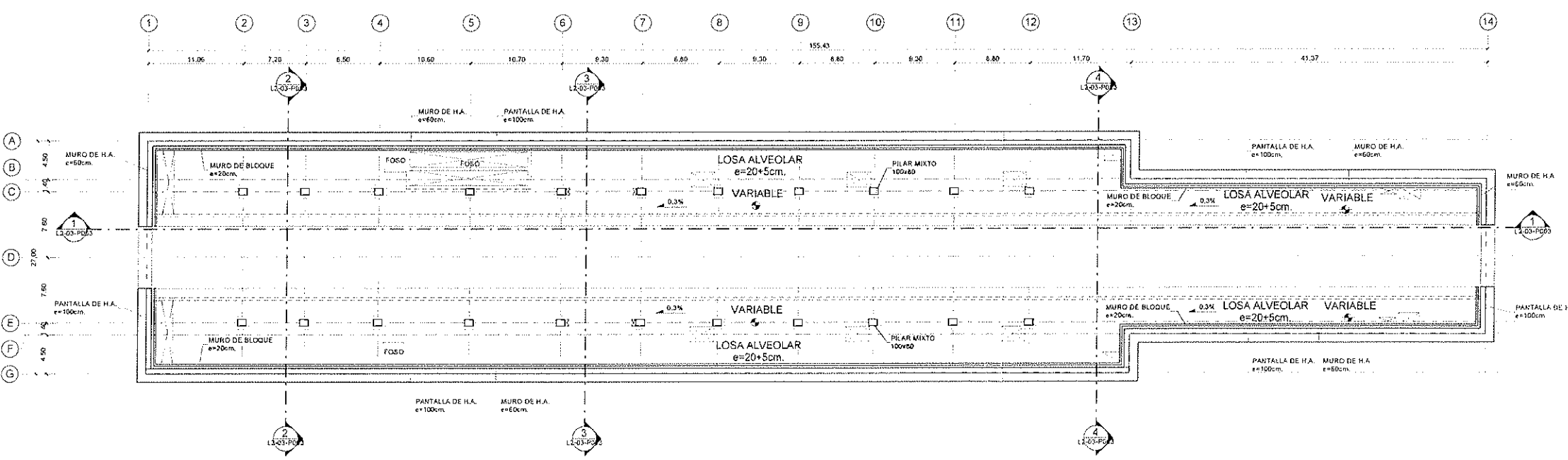
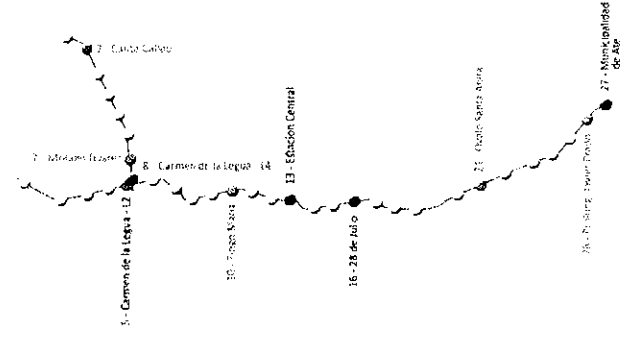
ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN BUENOS AIRES
DETALLES

C:\vibro\BIM-PROYECTOS\2020\METRO DE LIMA\VERSION 03\12-02_Buenos Aires\02027_L_1P_Estacion 1_Detalle_RF.rvt

003876



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m ²)
PANTALLAS	Pantalla L=27.00m	1.00	125
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	180/230
	Vestíbulo	0.90	129.54
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	77.29
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	99.77
PLACA ALVEOLAR	Escaleras	0.25	122
	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	145.81
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES						
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2	
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2	
Losas Intermedias, Escaleras y Muros interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1	
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2	
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1	
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1	
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2	
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-	
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2	

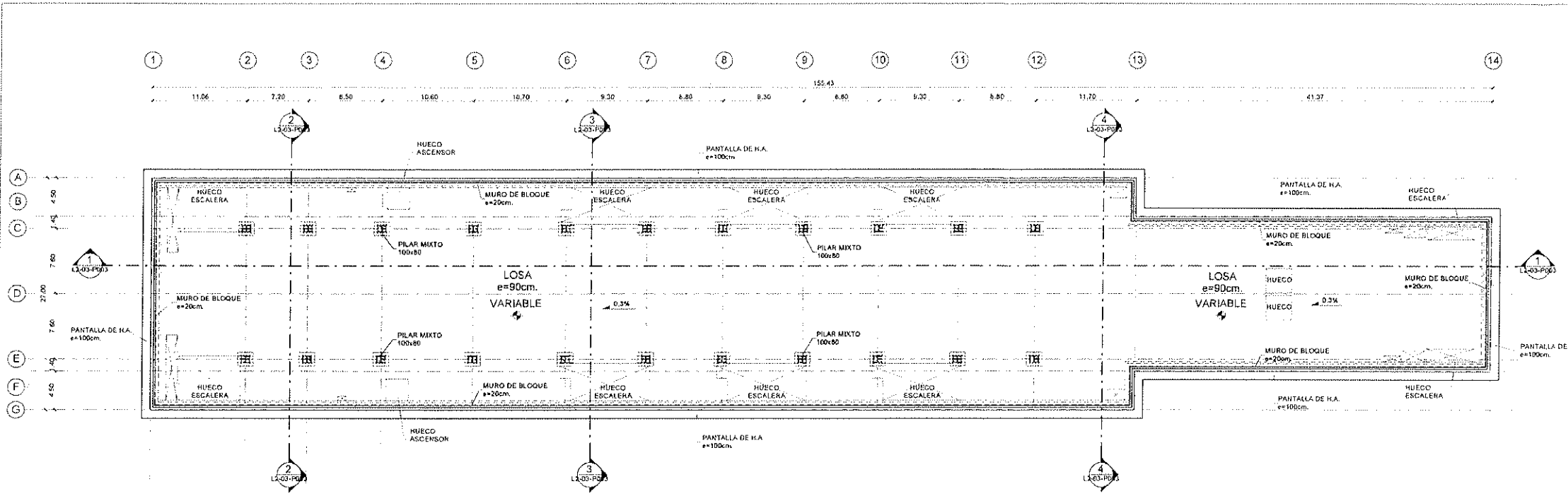
TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5800
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajo\UIMA\PROYECTOS\070057 METRO DE LIMA\VERSION 03\2.03_Juan Pablo\03-sub-inclinada.rvt

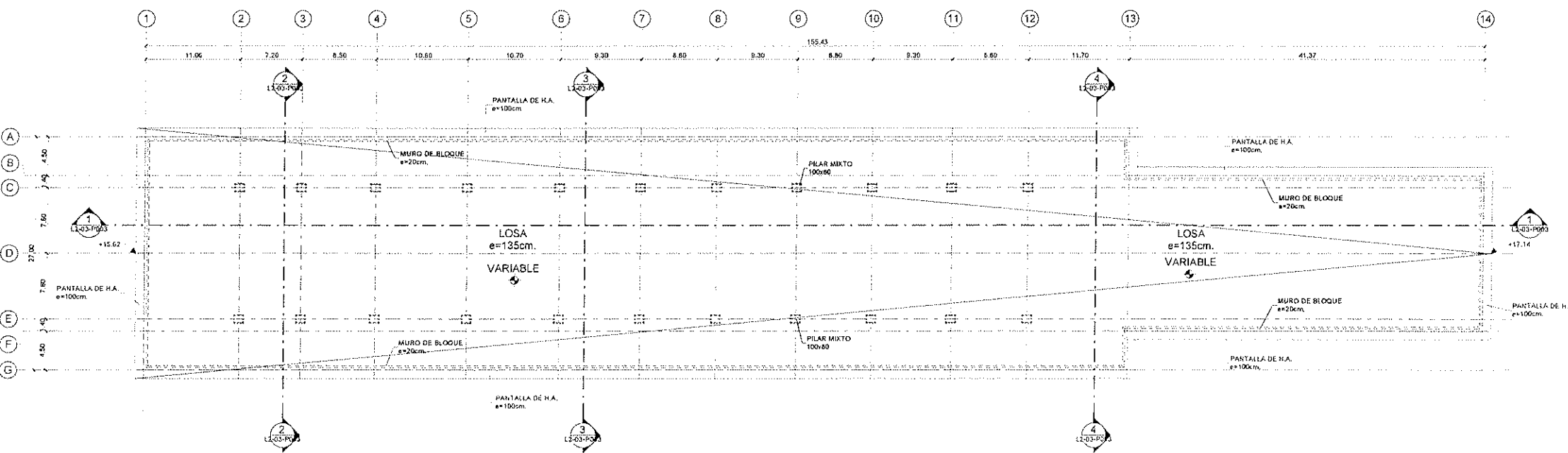


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

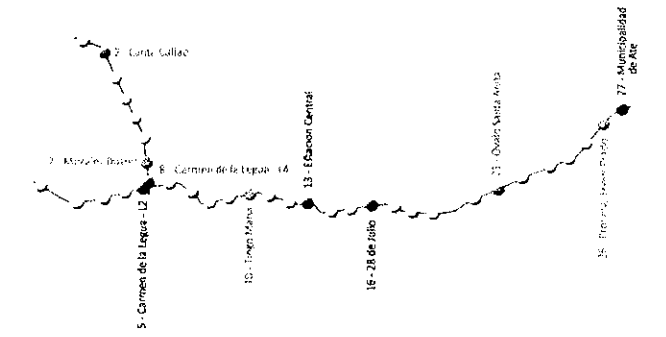
ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014
ESTRUCTURAS LÍNEA 2, ESTACIÓN JUANPABLO II DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
PLANTAS: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-03-P001
Hoja: 1 de 1
0701-PLOC-EST-ESR-L2-03-P001-2.dwg



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	--
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

C:\Trabajos\BIM\PROYECTOS\METRO DE LIMA\VERSION 03\2.03_Juan Pablo (10/2005)_L.R. Estacion 1_Estacion - copia-sub-estructura.rvt



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN JUANPABLO II
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA

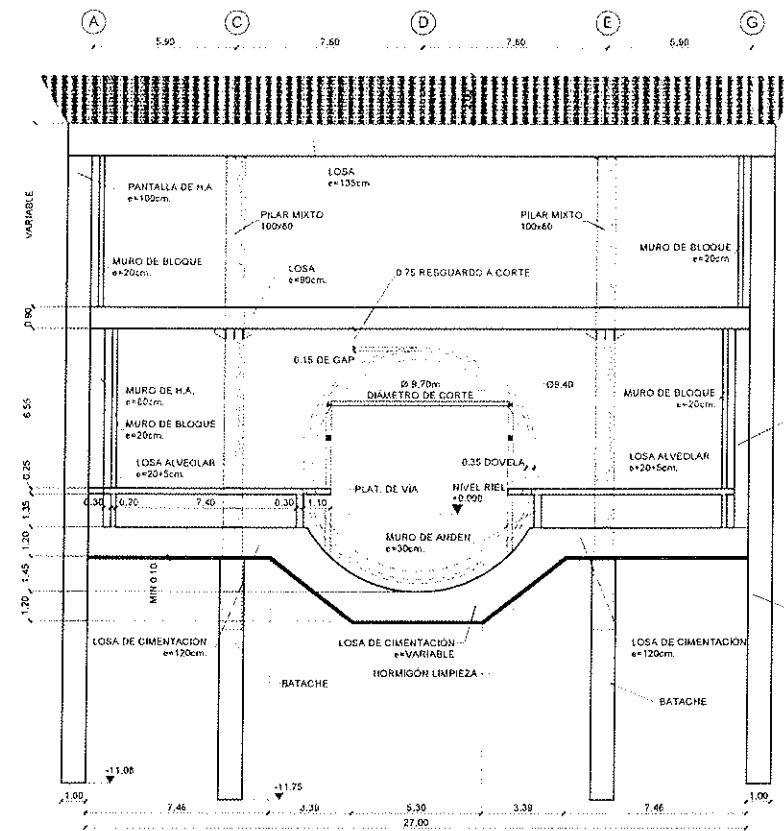
FECHA: 1/2005
FEBRERO 2014

PROYECTO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-03-P002

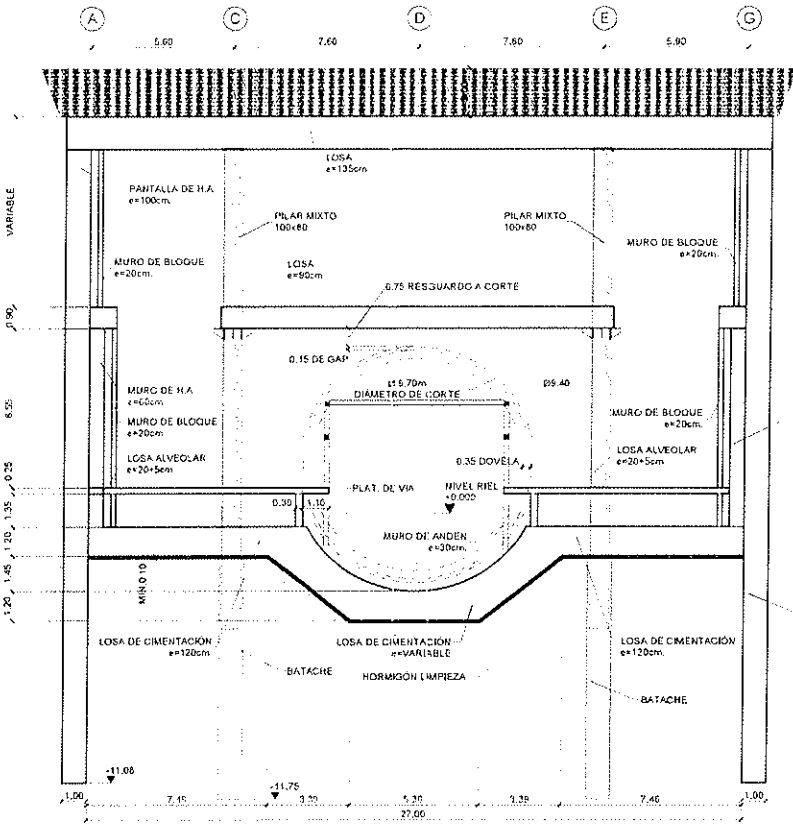
1 de 1

2

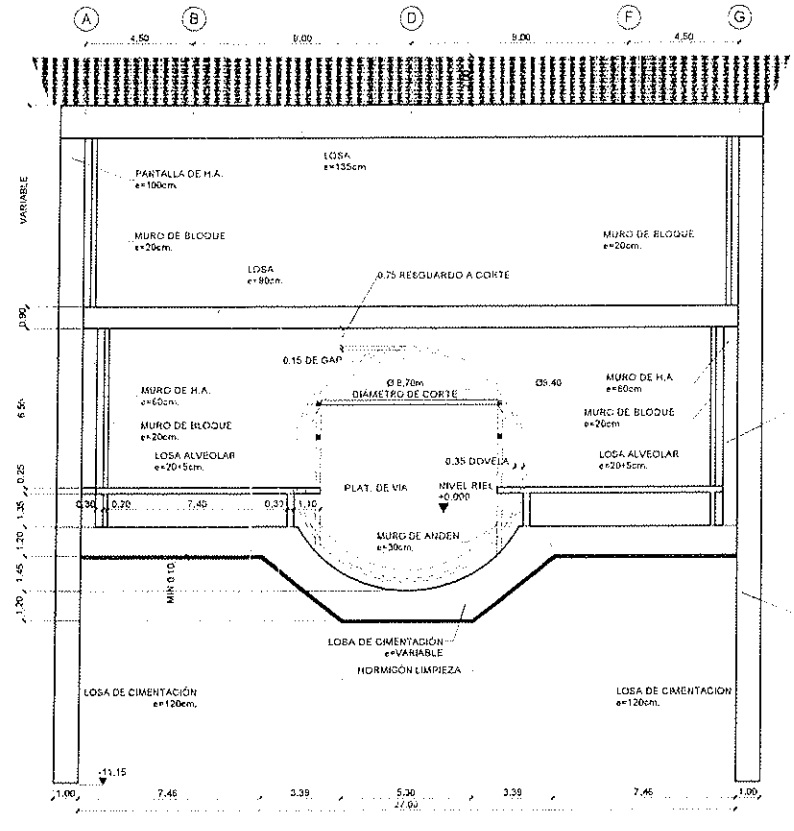
0701-PLOC-EST-ESR-L2-03-P002-2.dwg



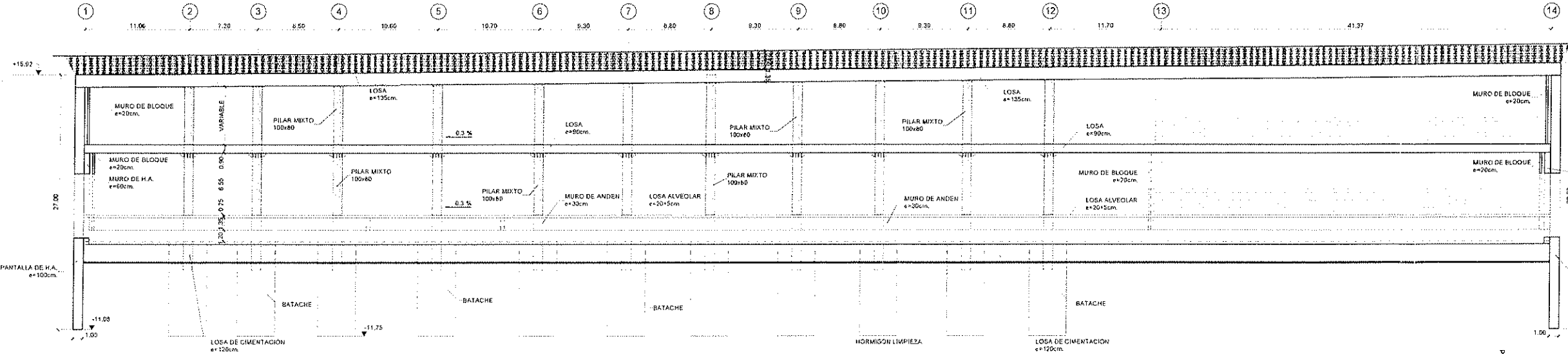
2 SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1/150



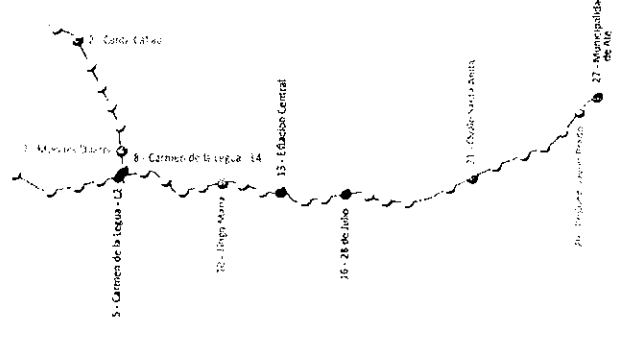
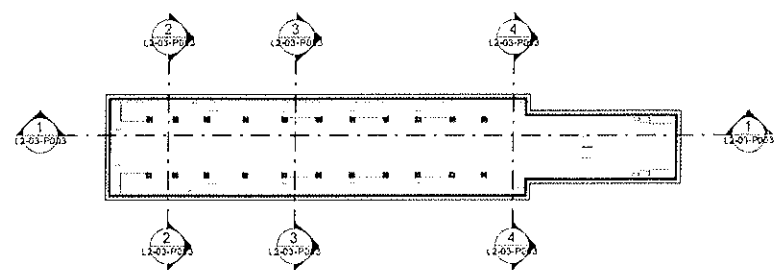
3 SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1/150



4 SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1/150

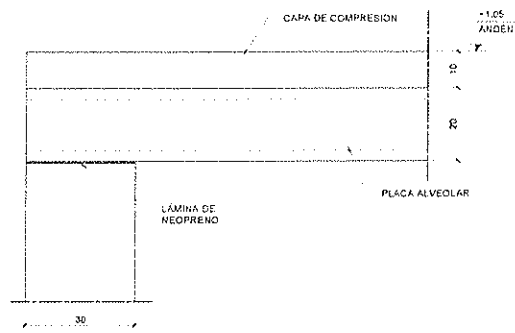


1 SECCIÓN SECCIÓN LOGITUDINAL ESCALA 1/250

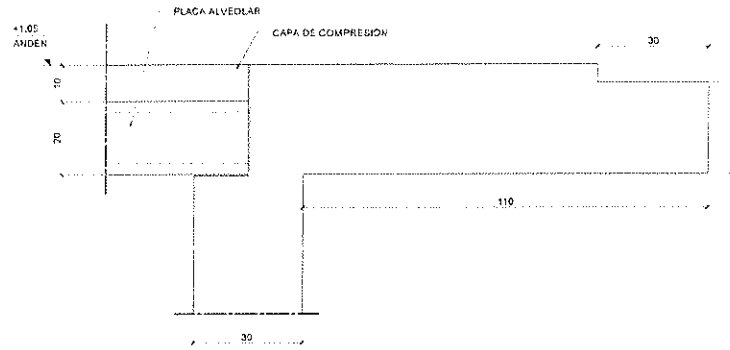


C:\Trabajos\BIM-PROYECTOS\0202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\L2-03_Juan Pablo\0202057_L_IRA_Estacion_1_Espalon - copia-20-impresada.rvt

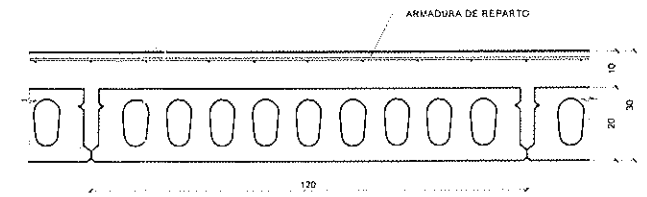
003873



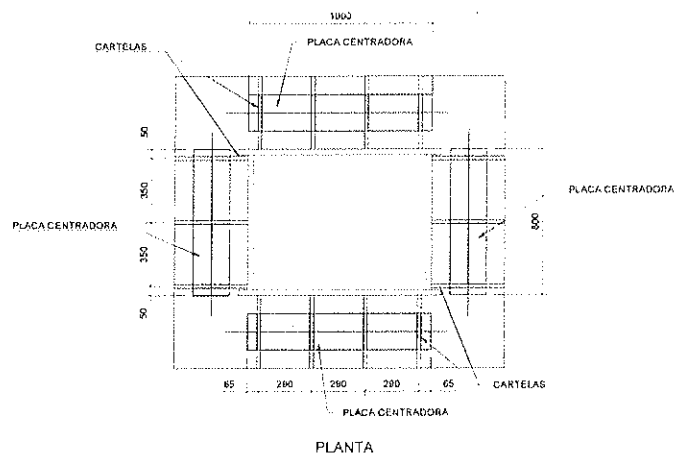
1 DETALLE: B
ESCALA: 1 10



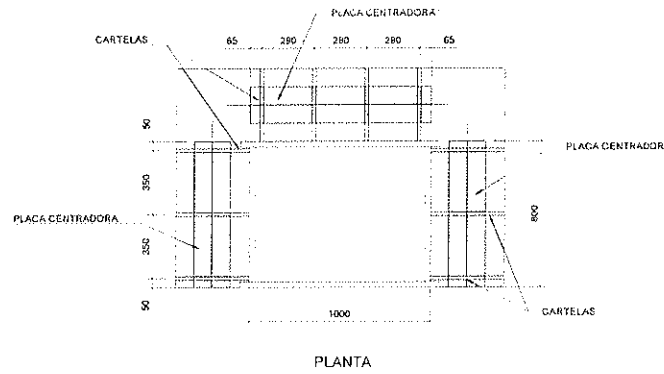
2 DETALLE: C
ESCALA: 1 10



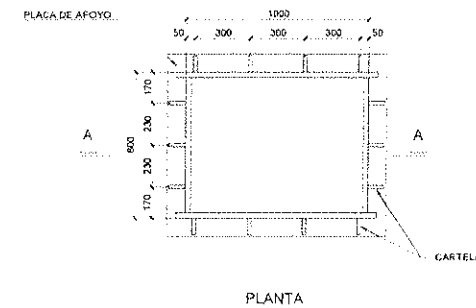
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1 10



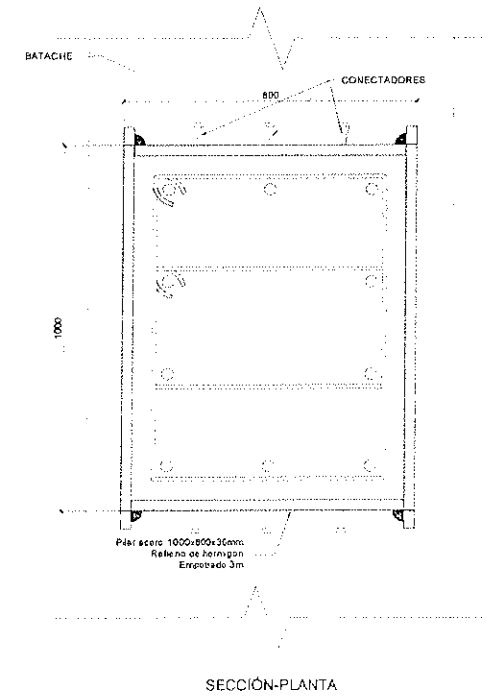
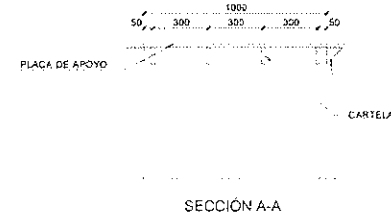
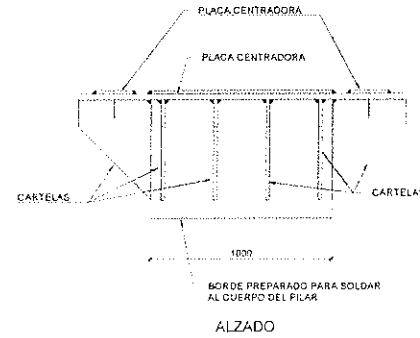
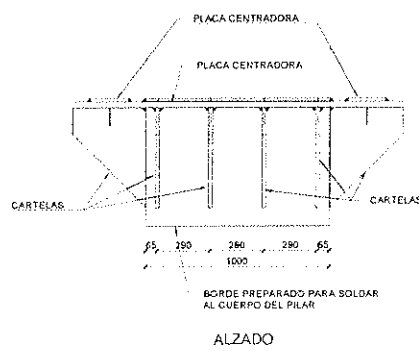
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1 20



5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1 20



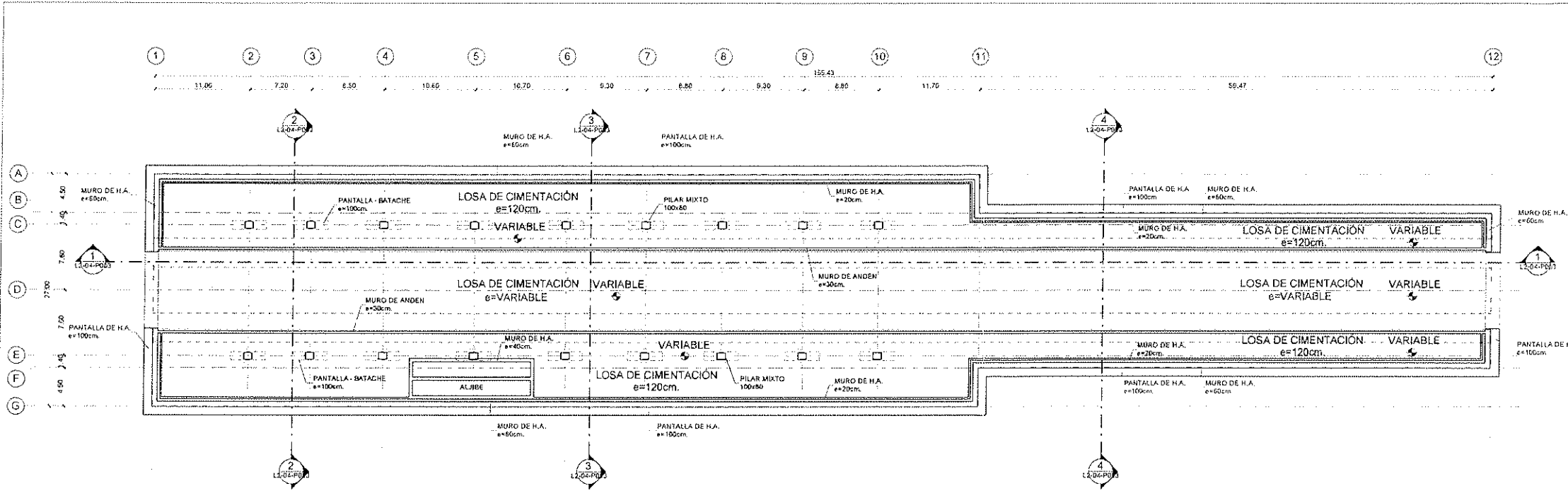
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1 20



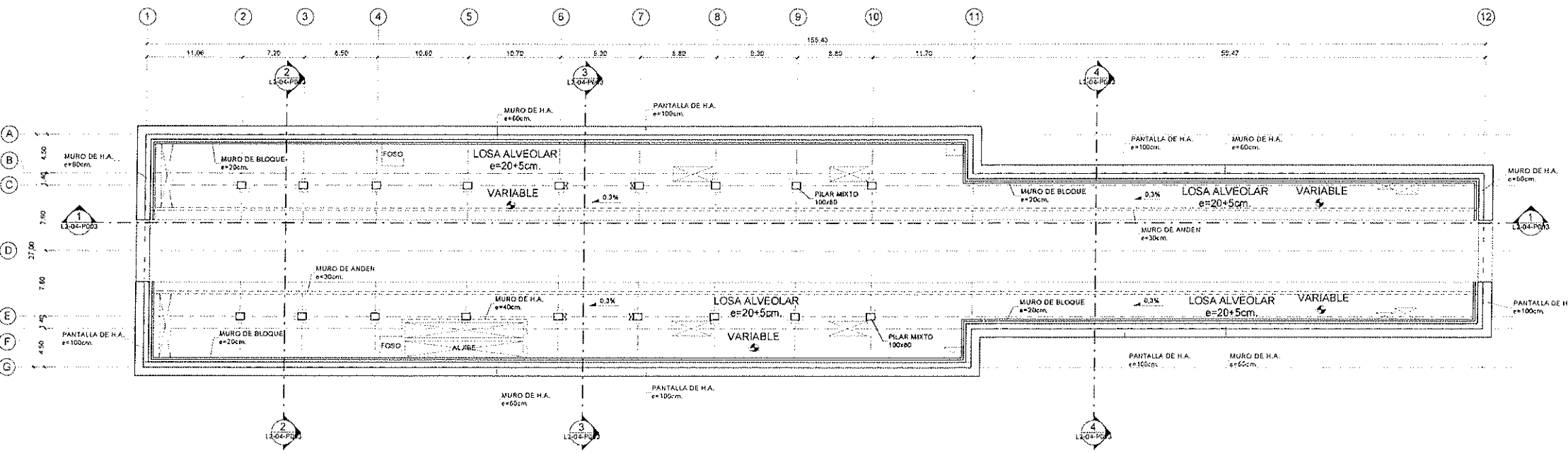
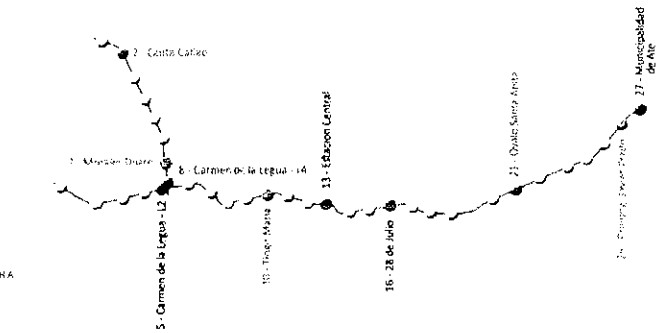
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1 10

C:\trabajos\SIM\PROYECTOS\20257 METRO DE LIMA\VERSION 03\2.03 Juan Pablo\020257_L_IR_Estacion 1_IR_Estacion 1_1_03 - capa sub-inclinada.rvt

003830



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1 300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1 300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=28.00m	1.00	136
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00X0.90	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	180/230
	Vestibulo	0.90	145.87
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	77.29
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	99.77
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	145.81
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CAUDAL (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm²	f _y max kg/cm²	f _u min kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.50 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

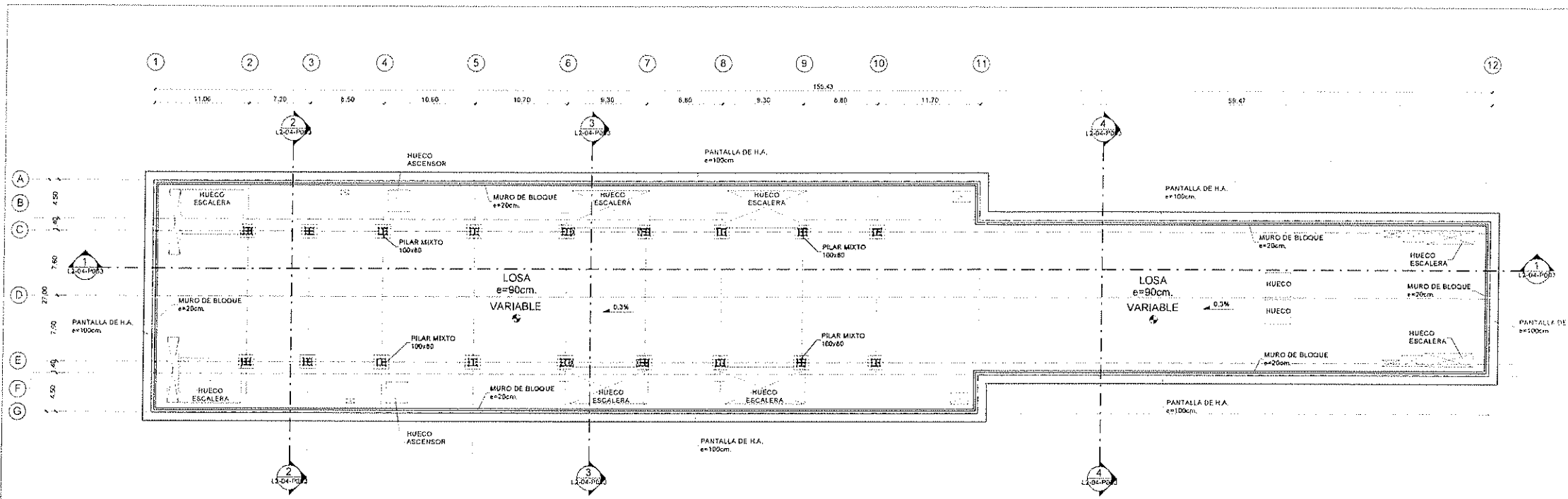
C:\trabajos\BIM-PROYECTOS\020207 METRO DE LIMAVERSION 03\1.2.04_Insurgentes\020207_L_1R_Estacion 1_Blog INSURGENTES_copias\cub_mchmado.rvt



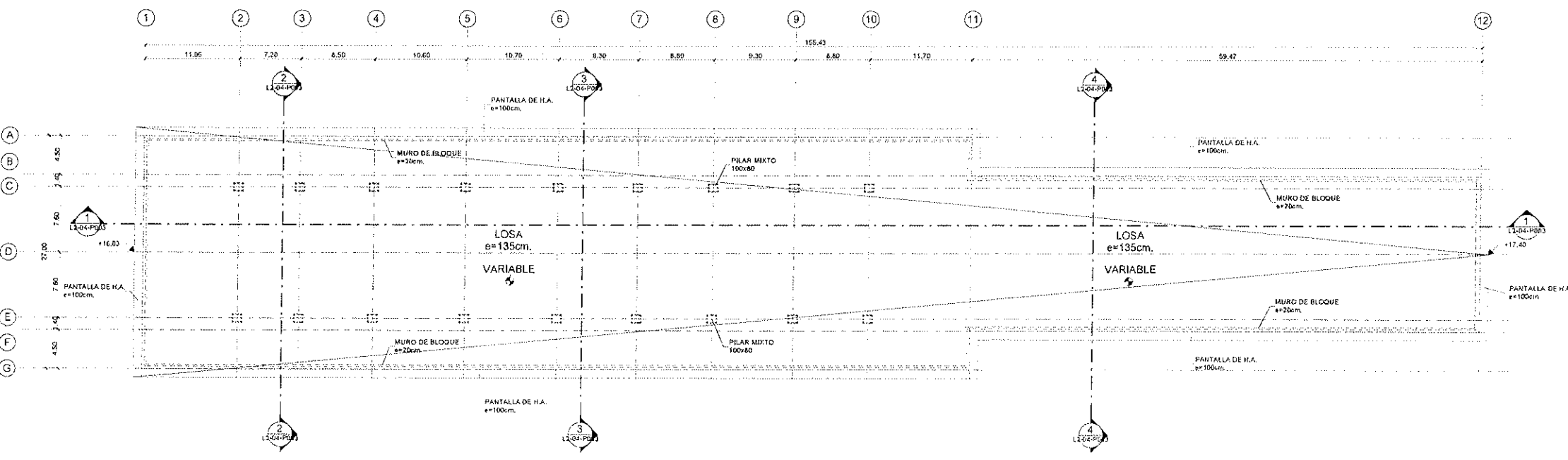
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN INSURGENTES
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
0701-PLOC-EST-ESR-L2-04-P001
1 de 1
2

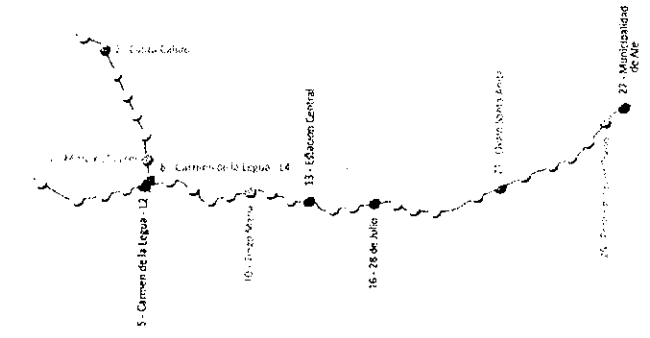
003881



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

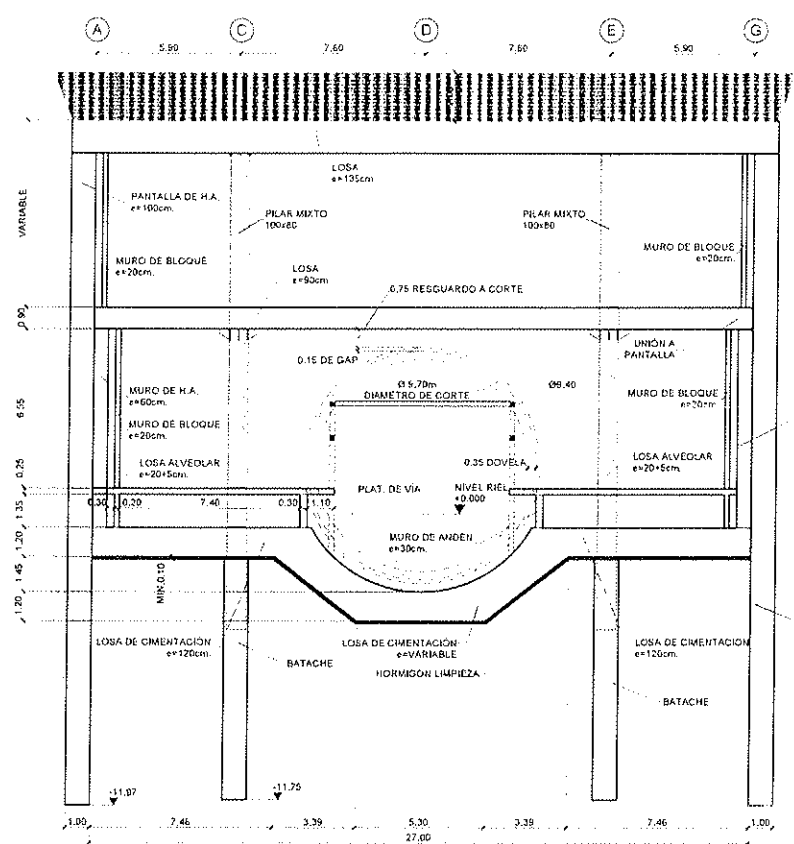
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Aceros en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceros en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Aceros Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajo\BIM-PROYECTO\S202057\METRO DE LIMA\VERSION DCL2.04_Insurgentes\020207_L_IR_Estacion 1_Bor Insurgentes_copie\cubierta.mxd

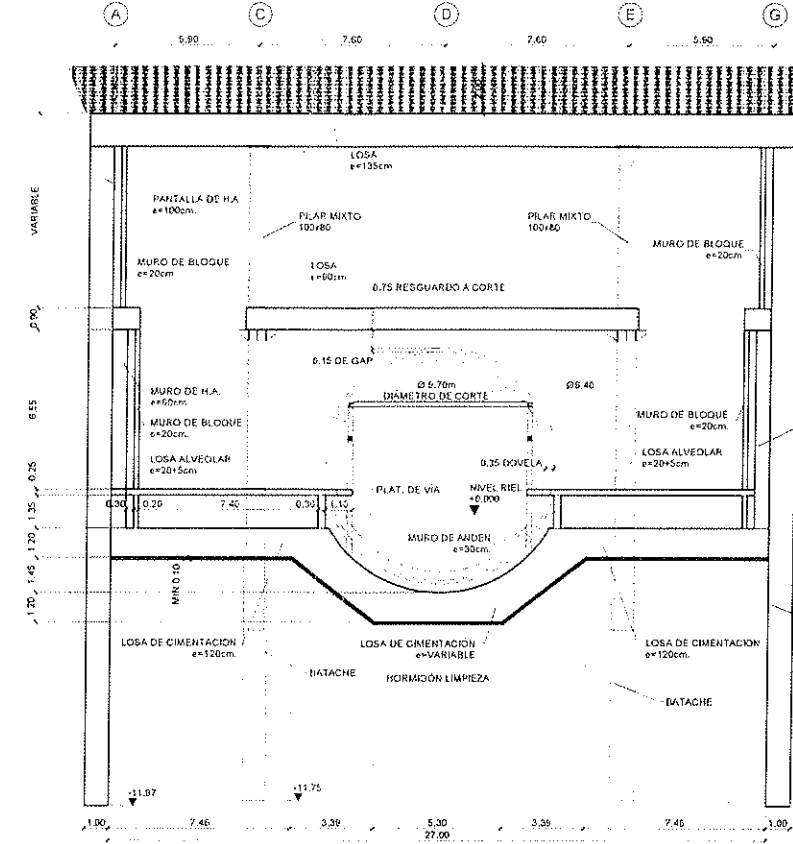


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

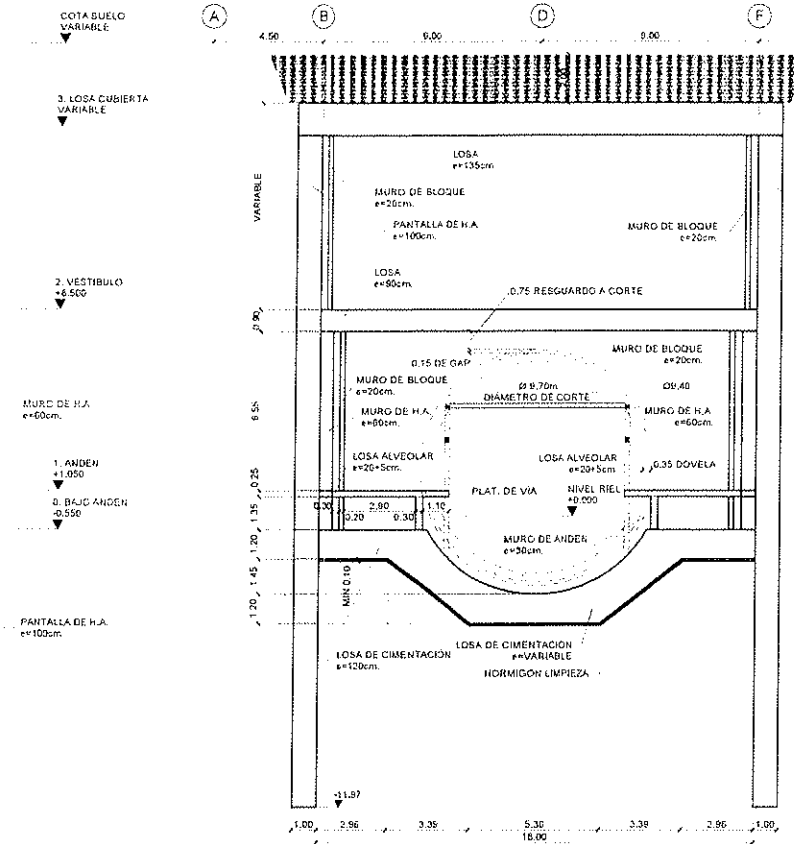
FECHA: 1/30/14
FECHA: FEBRERO 2014
ESTRUCTURAS LÍNEA 2. ESTACIÓN INSURGENTES DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA
PROYECTO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-04-P002
1 de 1
2



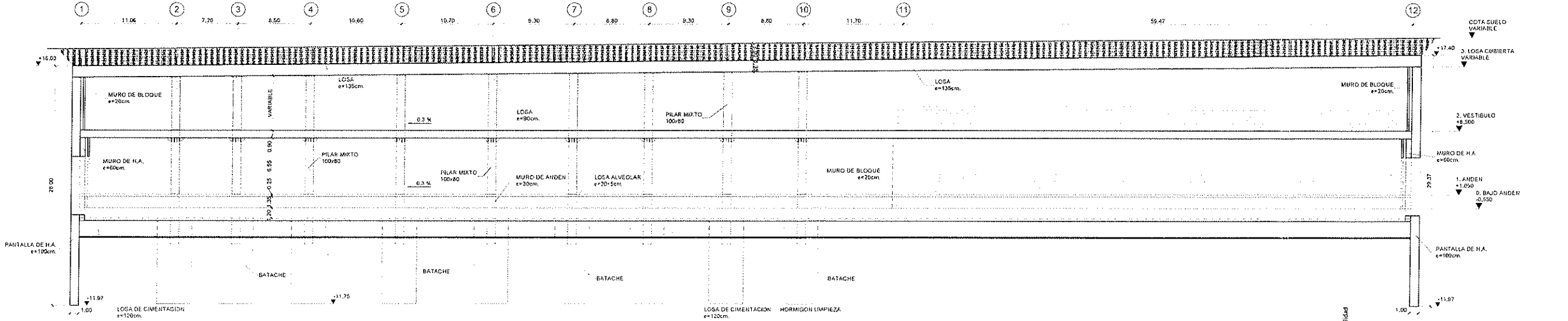
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150



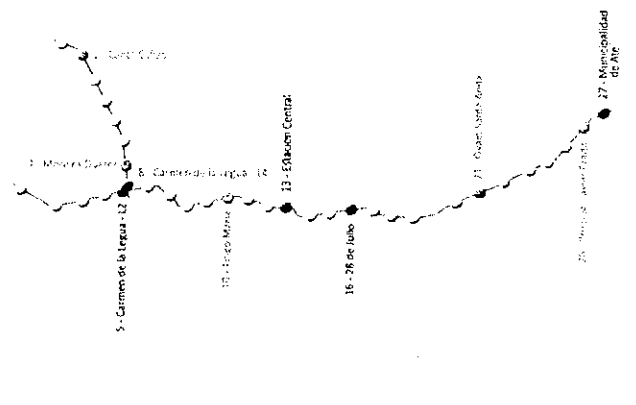
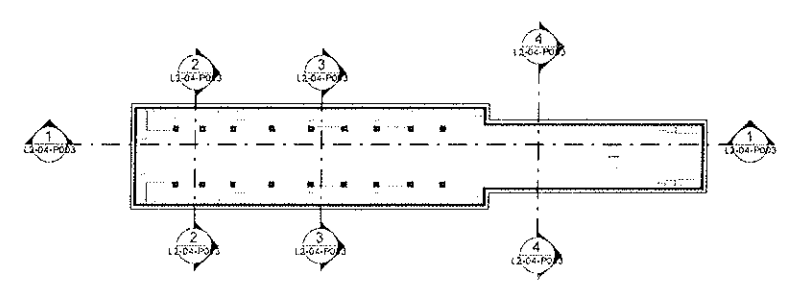
3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150



4 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150



1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA 1 250



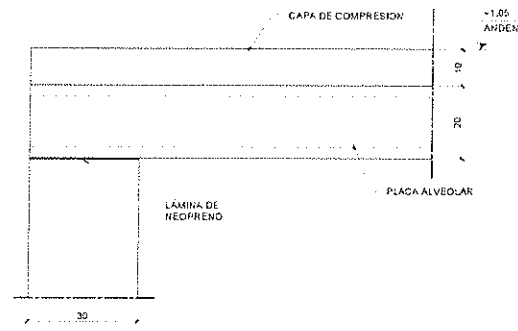
C:\trabajo\BIM-PROYECTOS\020207 METRO DE LIMA\VERSION 01\2.2.04_Insurgentes\020207_L_1P_Estrucop1_1_Beta\INSURGENTES_copia-cub-madocda.rvt



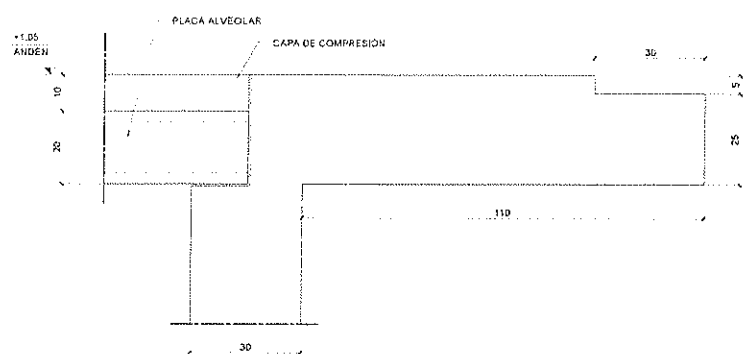
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA	VARIAS	FECHA	FEBRERO 2014	ALBINO	1 de 1	2
ESTRUCTURAS LÍNEA 2, ESTACIÓN INSURGENTES DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, SECCIONES			0701-PLOC-EST-ESR-L2-04-P003			0701-PLOC-EST-ESR-L2-04-P003-2.eng

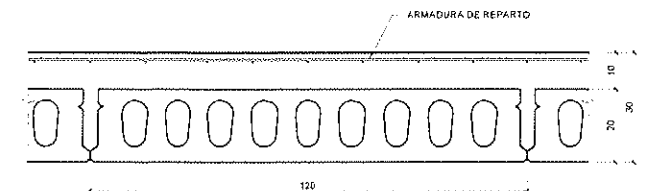
003883



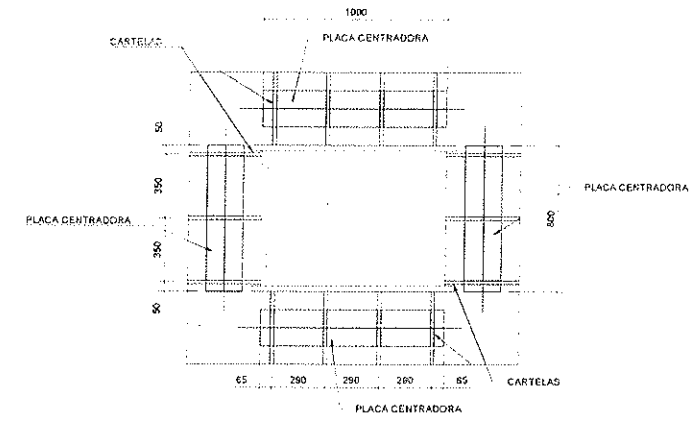
1 DETALLE: B
ESCALA 1 10



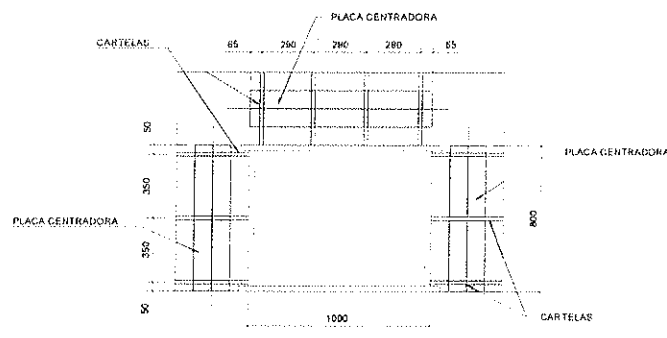
2 DETALLE: C
ESCALA 1 10



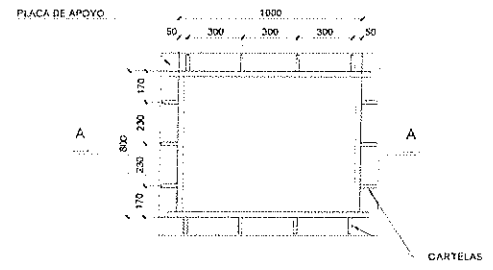
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA 1 10



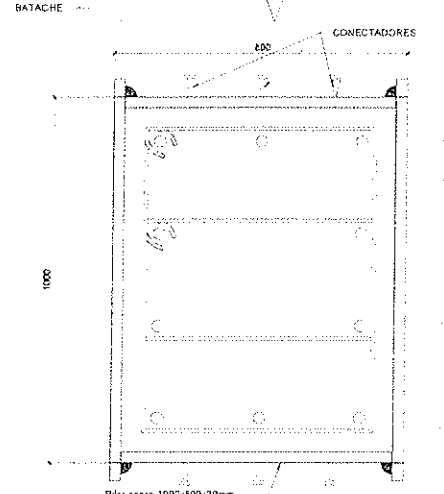
PLANTA



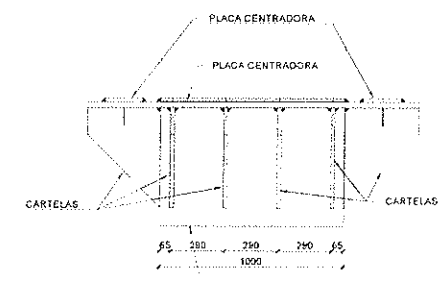
PLANTA



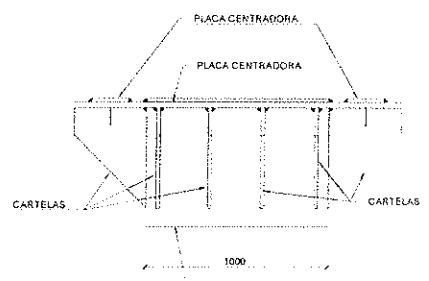
PLANTA



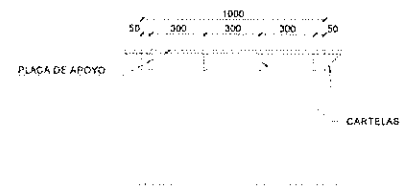
SECCIÓN-PLANTA



ALZADO



ALZADO



SECCIÓN A-A

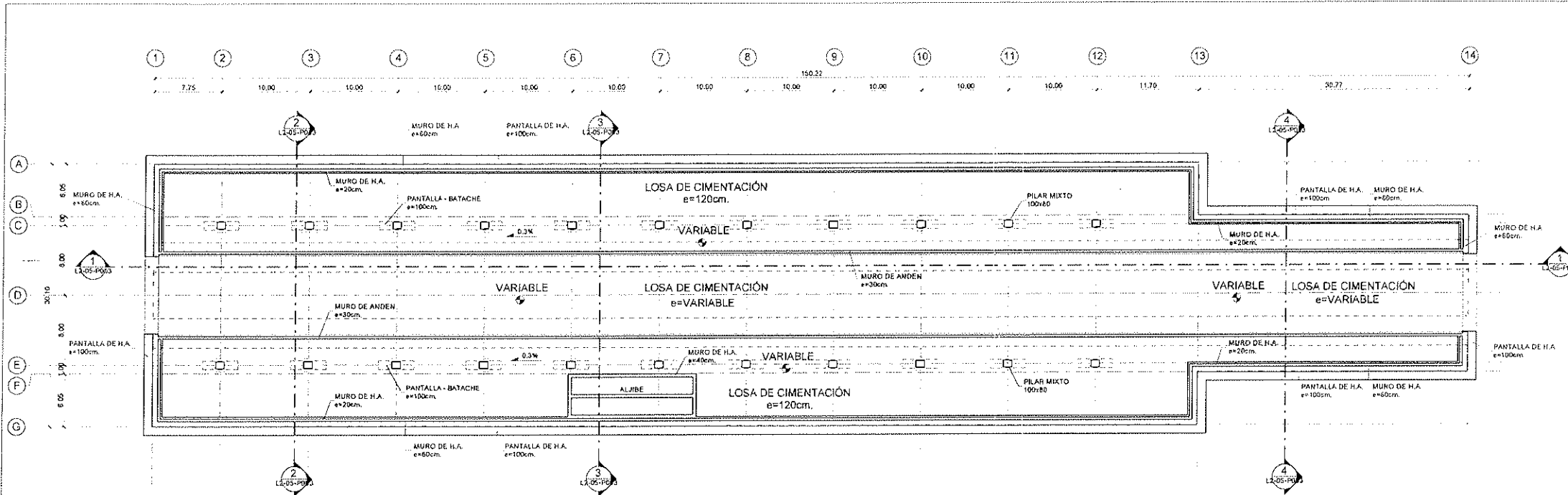
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA 1 20

5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA 1 20

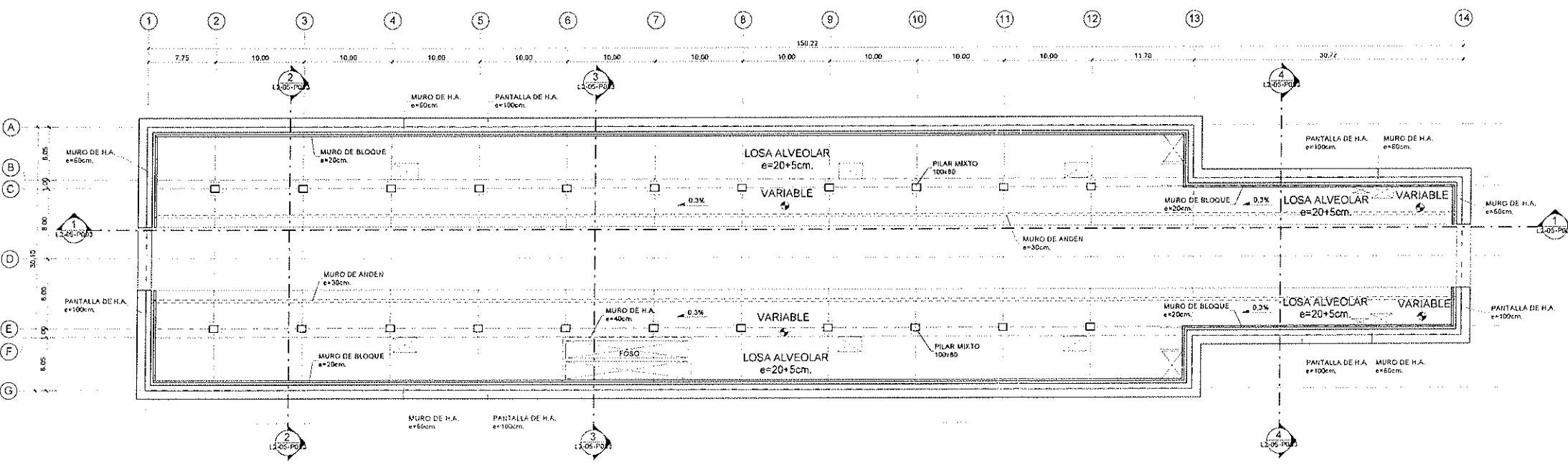
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA 1 20

7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA 1 10

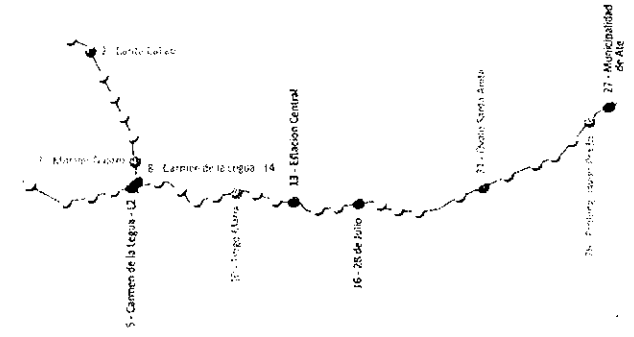
C:\trabajo\BIM\PROYECTO\05202057 METRO DE LIMAVERSION 03L2-04 Insurgentes\05202057_L_IR_Estacion 1_Bien Insurgentes - copia-cub-incluida.rvt



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1/300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1/300



CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=27.00m	1.00	129
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00X0.80	-	1.20
LOSAS	Intel	1.35	190/230
	Vestibulo	0.90	133.35
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	84.50
	Bajo Andén Zona estrecha	-	-
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
MUROS	Perimetro Zona Estrecha	-	-
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES						
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	75	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	75	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm²	f _y max kg/cm²	f _u min kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

US2/COMPARTICIONBIMAS - PROYECTO CS202057 Metro Lima ESTRUCTURA DEFINITIVA Tipo 1_2a.02.057_C_ Estacion 1_2a.rvt

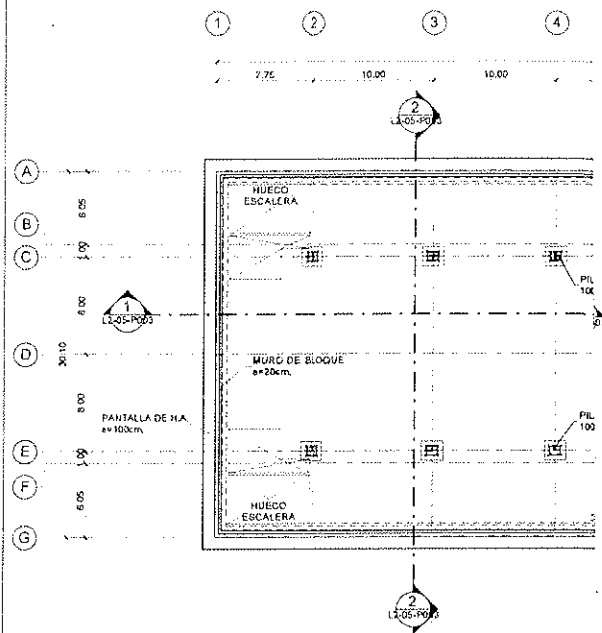


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

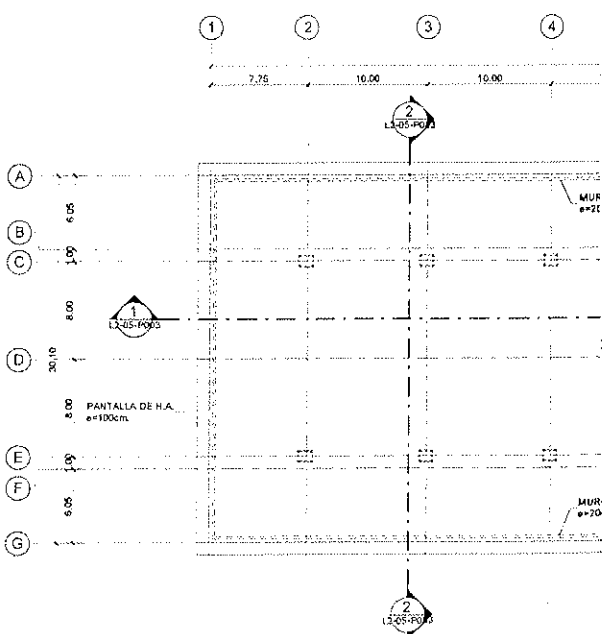
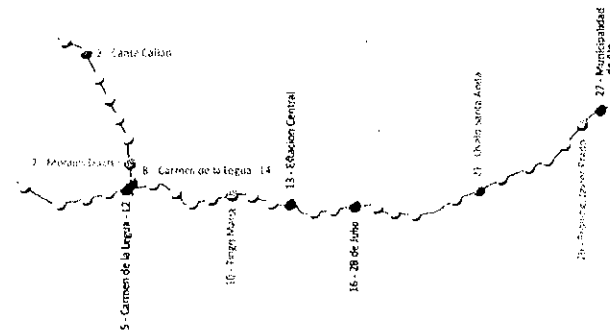
ESCALA 1/300
FECH: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN CARMEN DE LA LEGUA-L2
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
0701-PLOC-EST-ESR-L2-05-P001
1 de 1

003885



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1/300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1/300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

CONSULTOR GENERAL DE INGENIERIA CIVIL
 REPRESENTANTE LEGAL

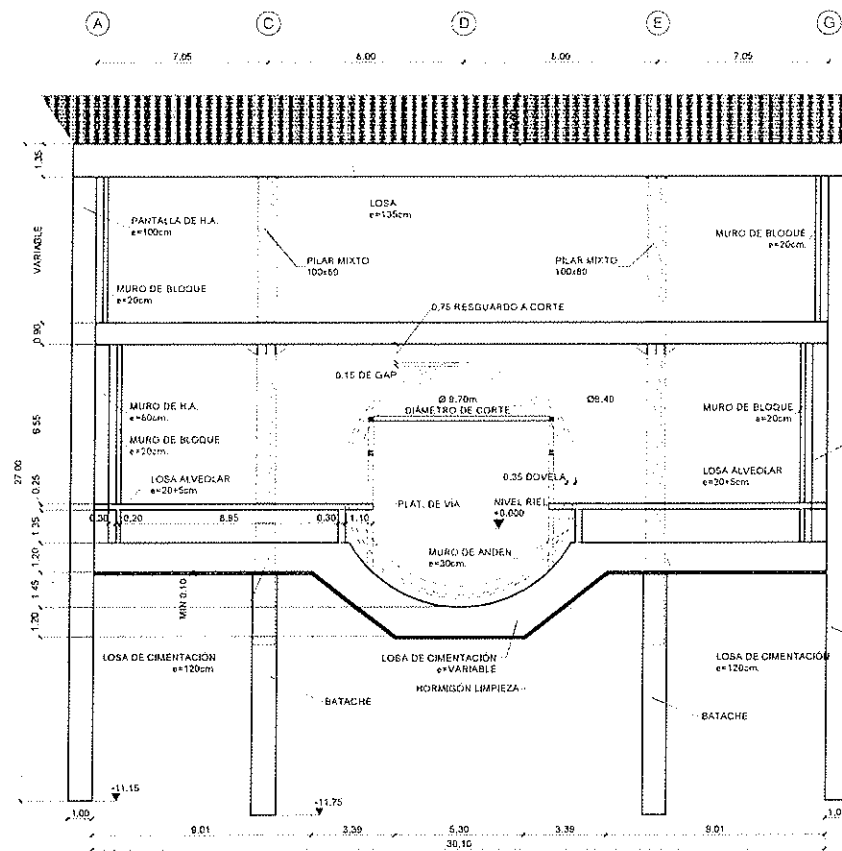
INEPCOMPARTIDOBIMAS - PROYECTO 051202057 Metro Lima ESTRUCTURA DEFINITIVA Tipo L_2a202057_C_ Estacion L_2a 2a MT



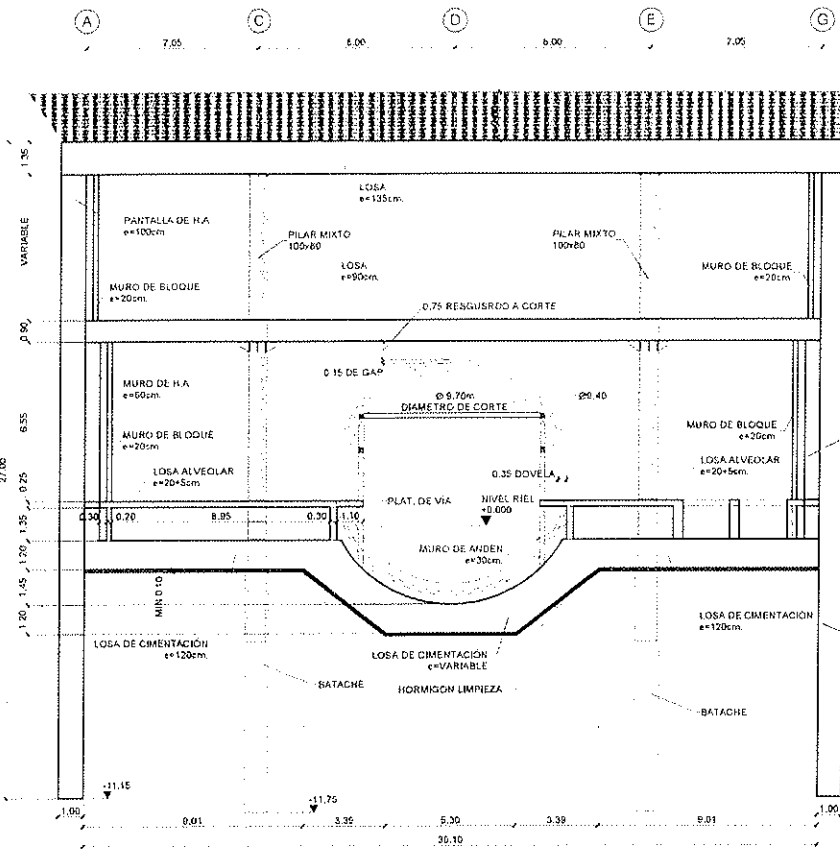
CC
NUE
INC 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN CARMEN DE LA LEGUA-L2
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA

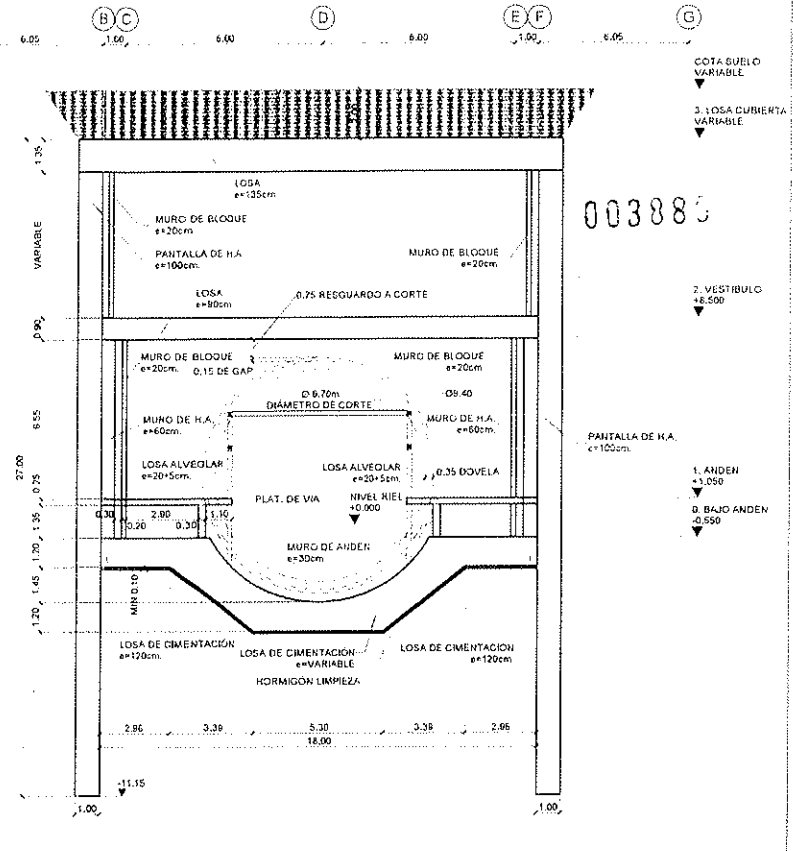
PLANTAS 0701-PLCC-EST-ESR-L2-05-P002 1 de 1 2



2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150

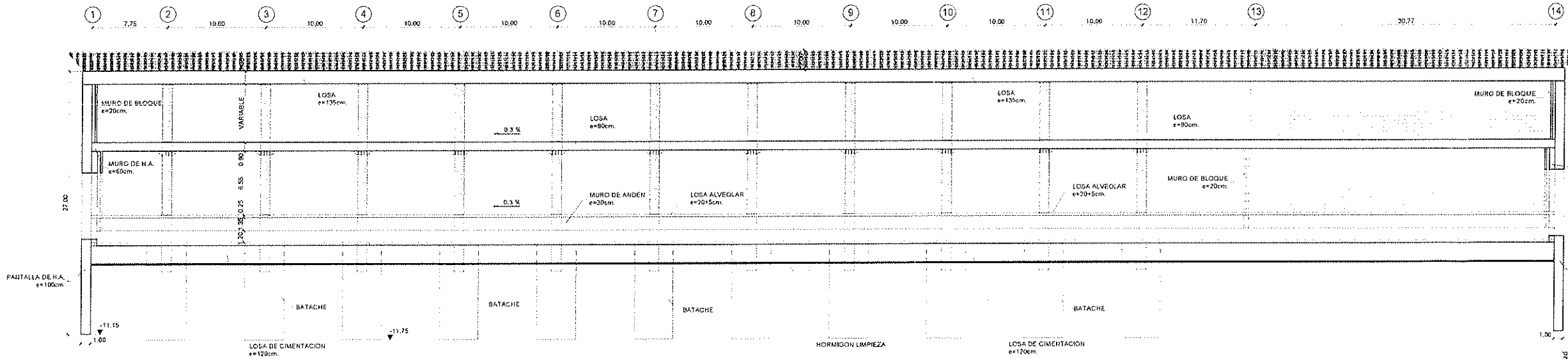


3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150

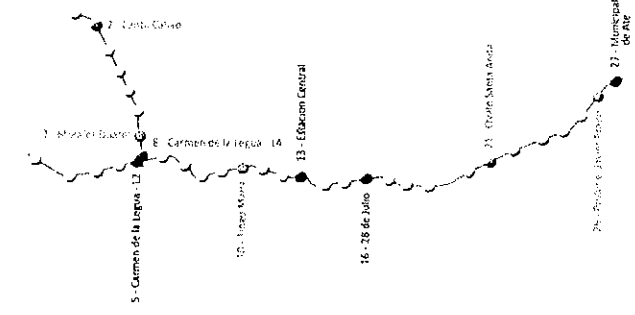
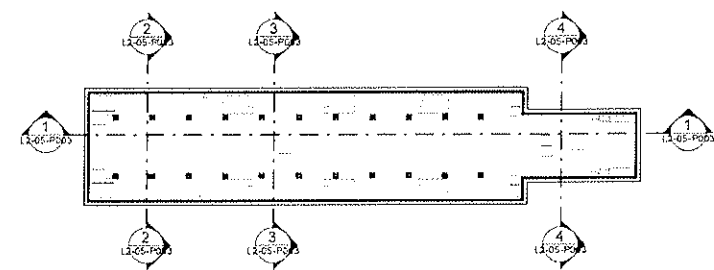


4 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150

003885

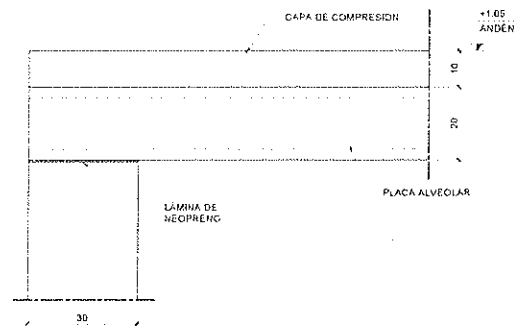


1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA 1 250

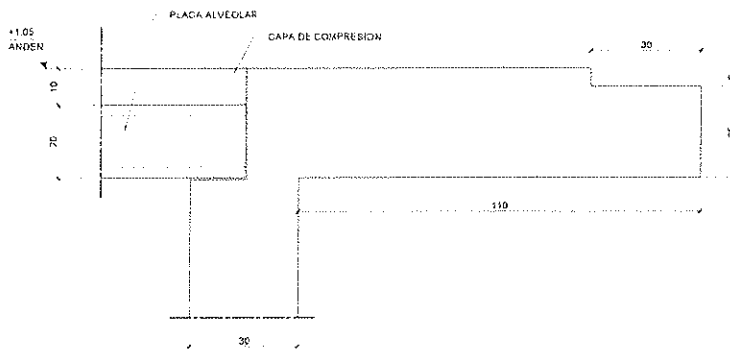


CONSORCIO INVERSIÓN
 ALIADOS PARA EL METRO DE LIMA
 REPRESENTACIÓN LEGAL

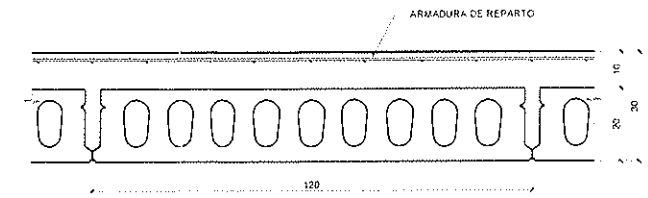
W:\TCOMPARTIBOBIAS - PROYECTOS\2020\2021 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_24020207_C_Estacion_1_29.rvt



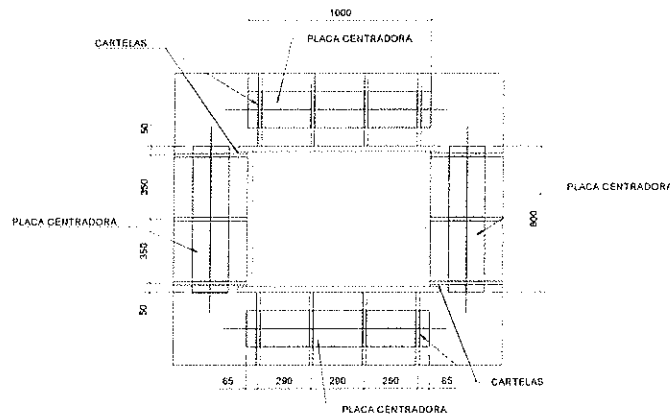
1 DETALLE: B
ESCALA: 1 10



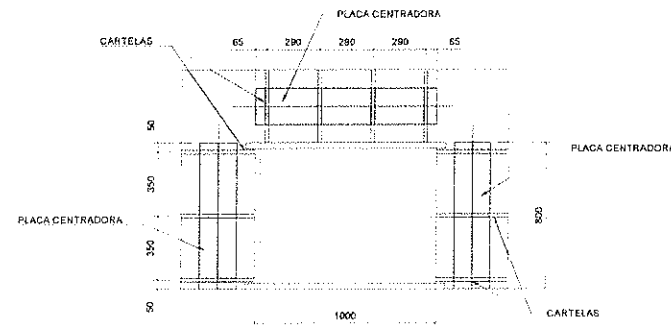
2 DETALLE: C
ESCALA: 1 10



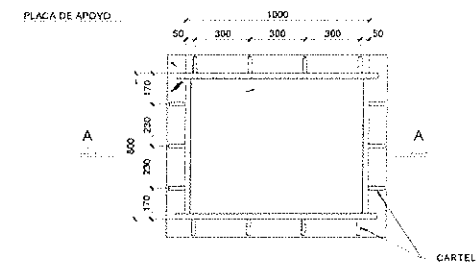
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1 10



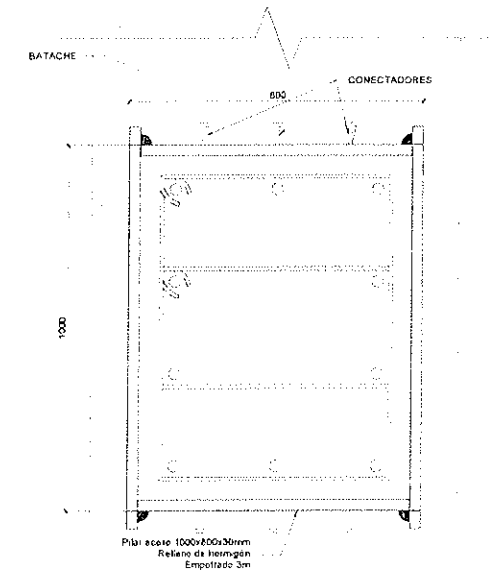
PLANTA



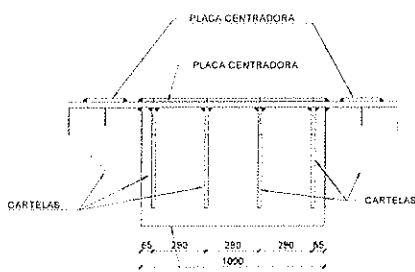
PLANTA



PLANTA

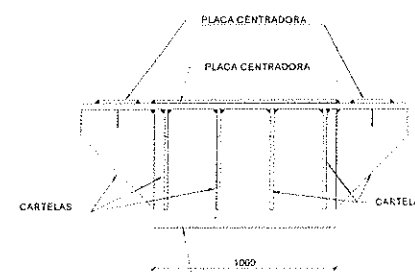


SECCIÓN-PLANTA



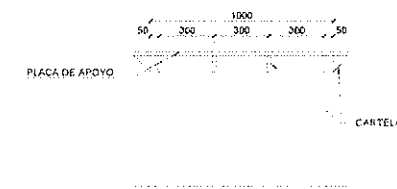
ALZADO

4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTIBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1 20



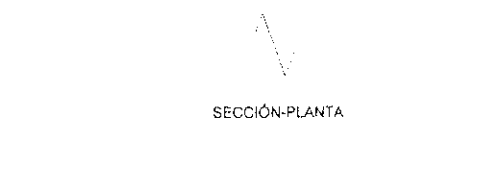
ALZADO

5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTIBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1 20



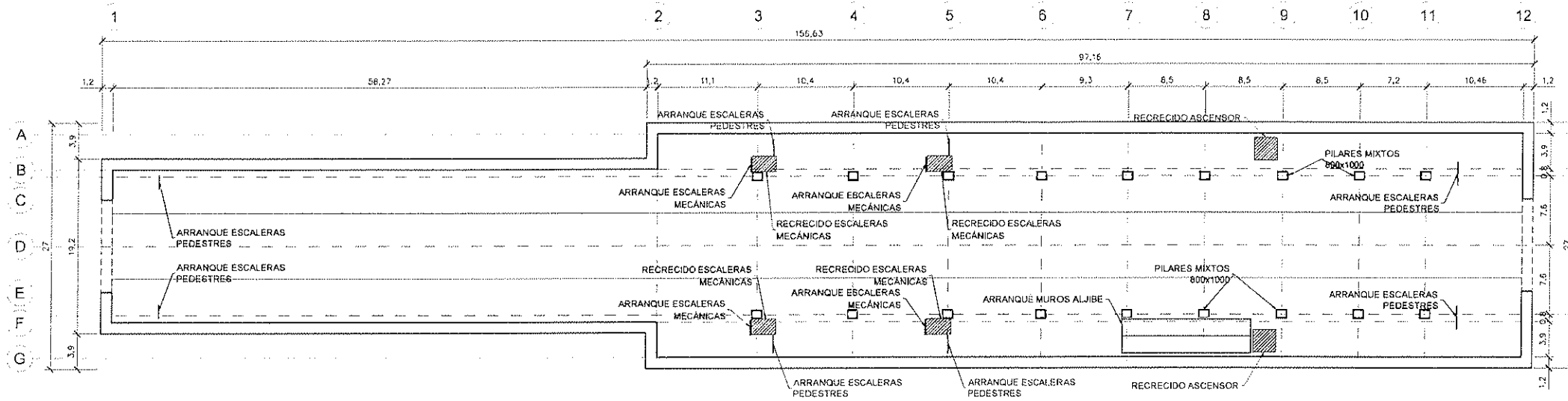
SECCIÓN A-A

6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1 20



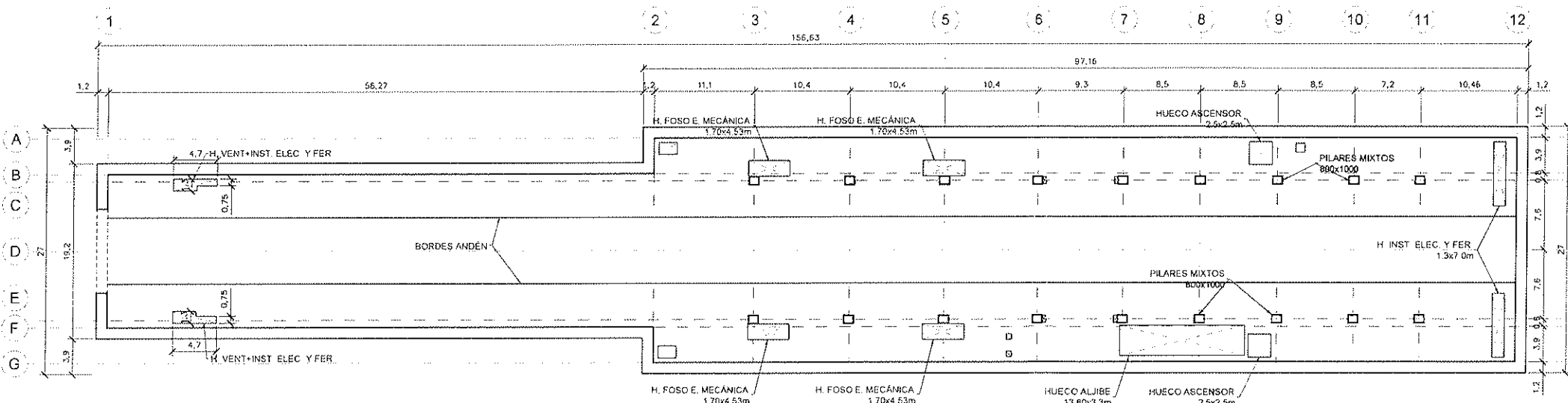
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1 10

W:\VICIA\PARTIDOS\MAPS - PROYECTOS\0202057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_20x20x2057_C_ Estación 1_ 2d.rvt



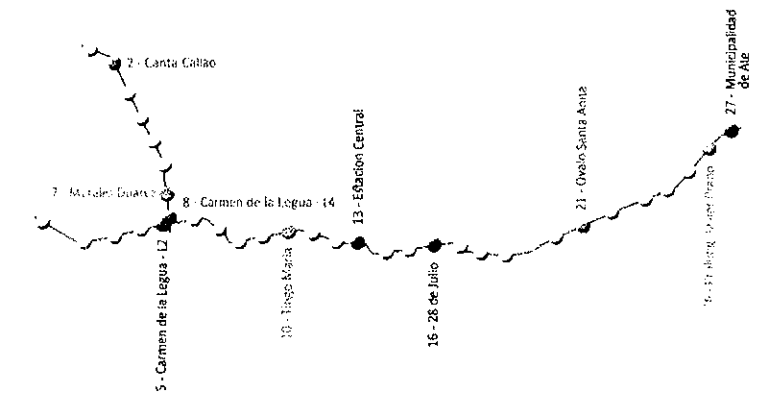
PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1/300



PLANTA LOSA ANDÉN

1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f'c.min Mpa	f'c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

Vertical text on the left margin containing project file names and dates.

Logos for **ProlInversión**, **CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA**, **ayesa**, **euroestudios**, and **IT**.

CONSULTORES

CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS ESTACIÓN ÓSCAR BENAVIDES-06 PLANTAS (I)

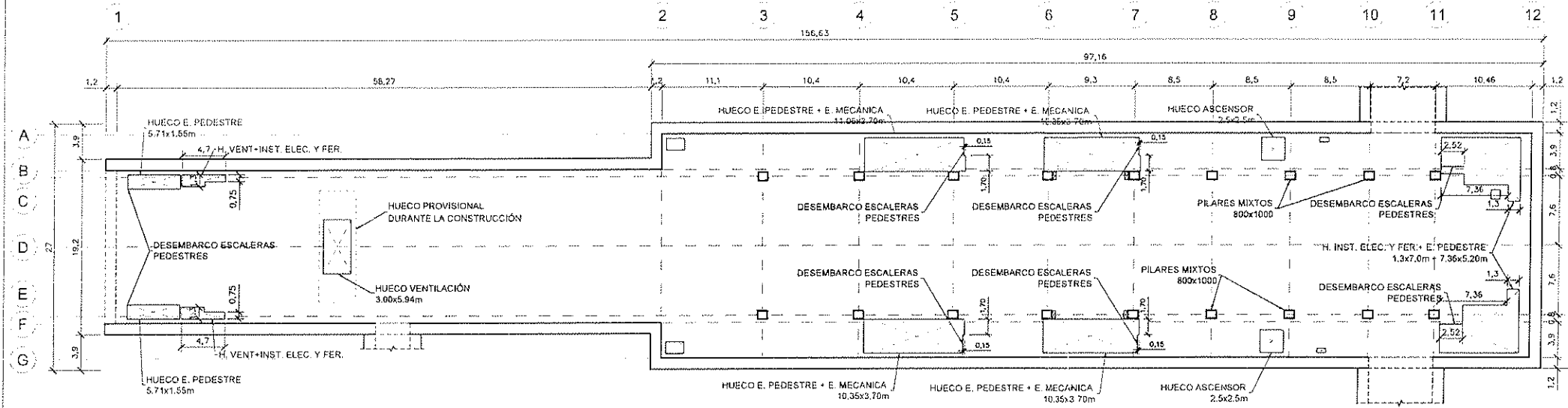
PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-06-P-001

FECHA: 01 de 06

HOJA: 2

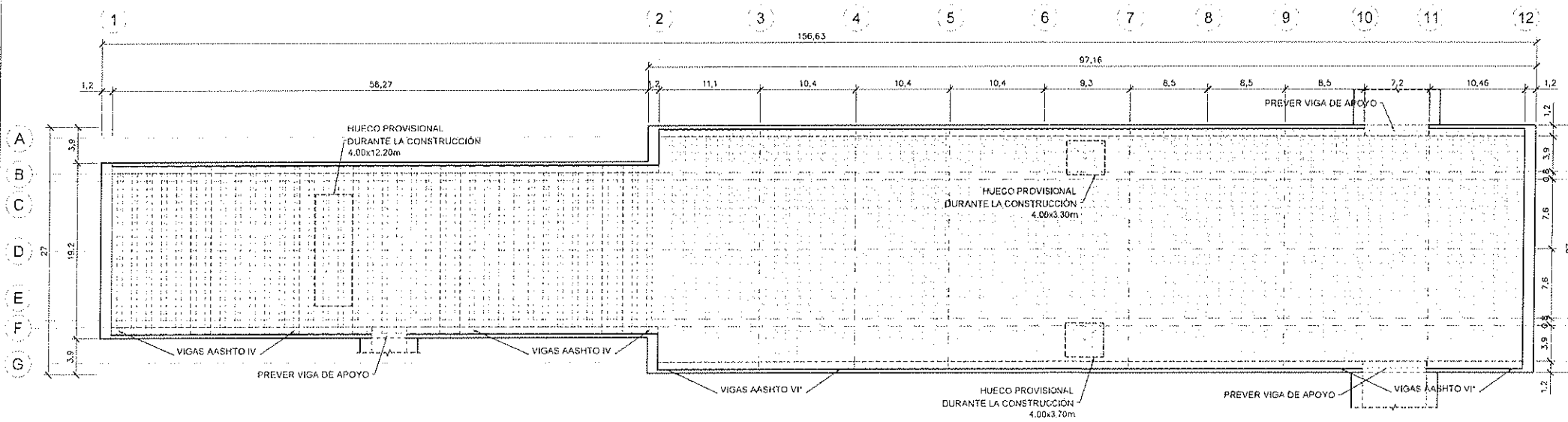
7011_PLOC-EST-ESR-L2-06-P001-P004.dwg

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=30.00m	1.20	185.00
	Zona estrecha. L=28.00m	1.20	185.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Vestibulo	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
	AASHTO VI (2.10+0.25 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



PLANTA LOSA VESTÍBULO

1/300



PLANTA LOSA DINTEL

1/300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

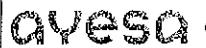
TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm²	f _y .max kg/cm²	f _u .min kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

I:\documentos\proyectos\07-2148\16 documentacion\tema\p003\axo\1\aci\m\hmi\02 planas\11_comps\07_07_16\01701_ploc-est-esr-l2-06-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 16:01



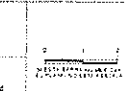
CONSULTORES



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: P (1:300)

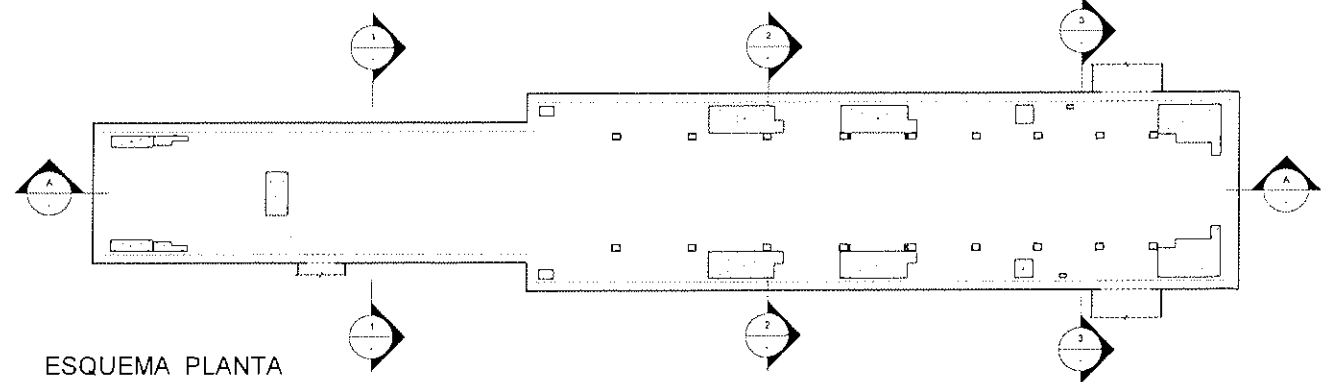
FECHA: FEBRERO 2014



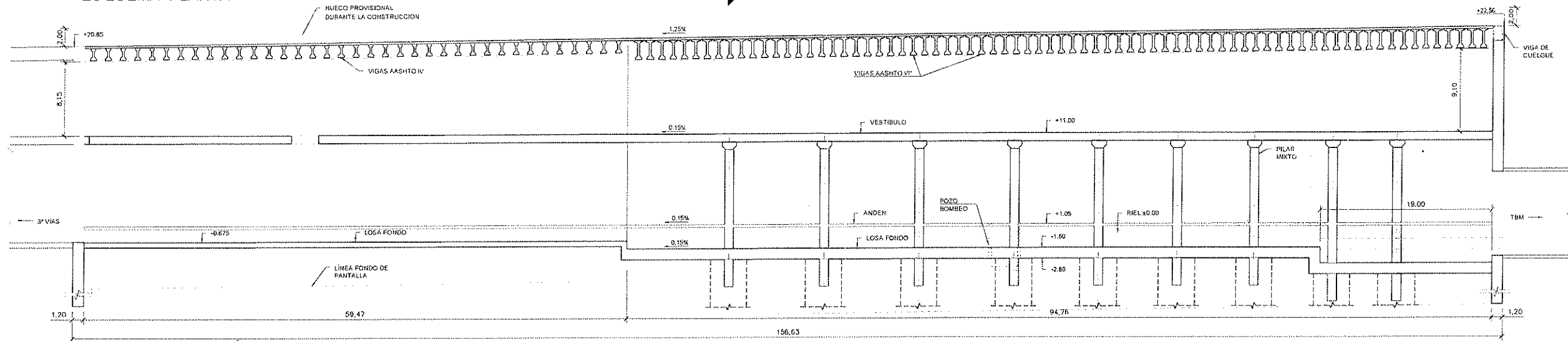
ESTRUCTURAS
ESTACIÓN ÓSCAR BENAVIDES-06
PLANTAS (II)

PLOC-EST-ESR-L2-06-P-002

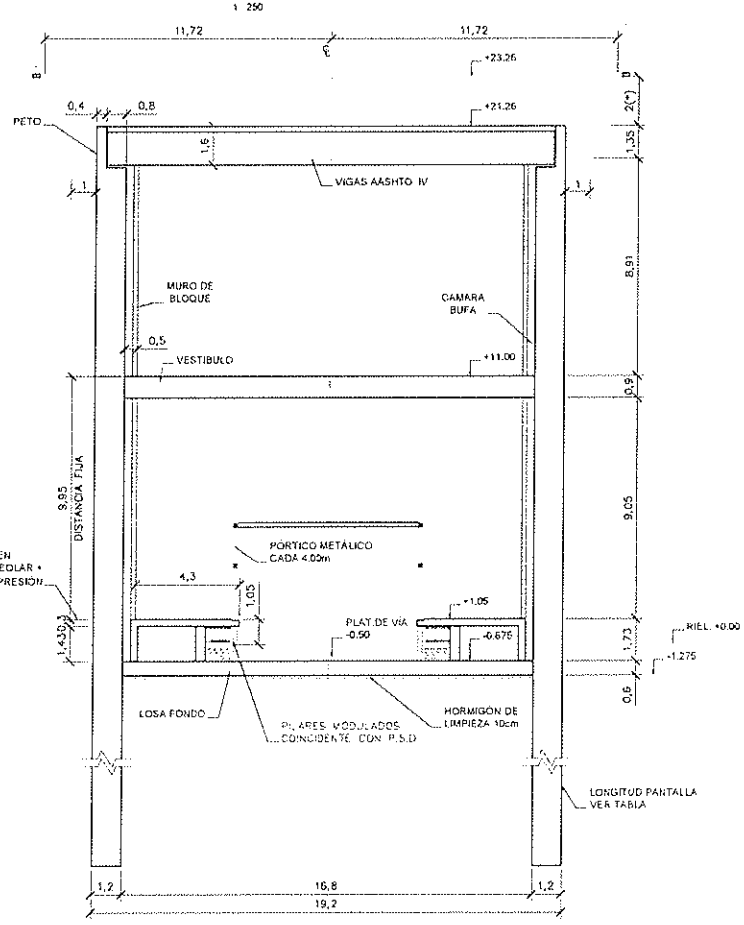
02 de 04 2



ESQUEMA PLANTA



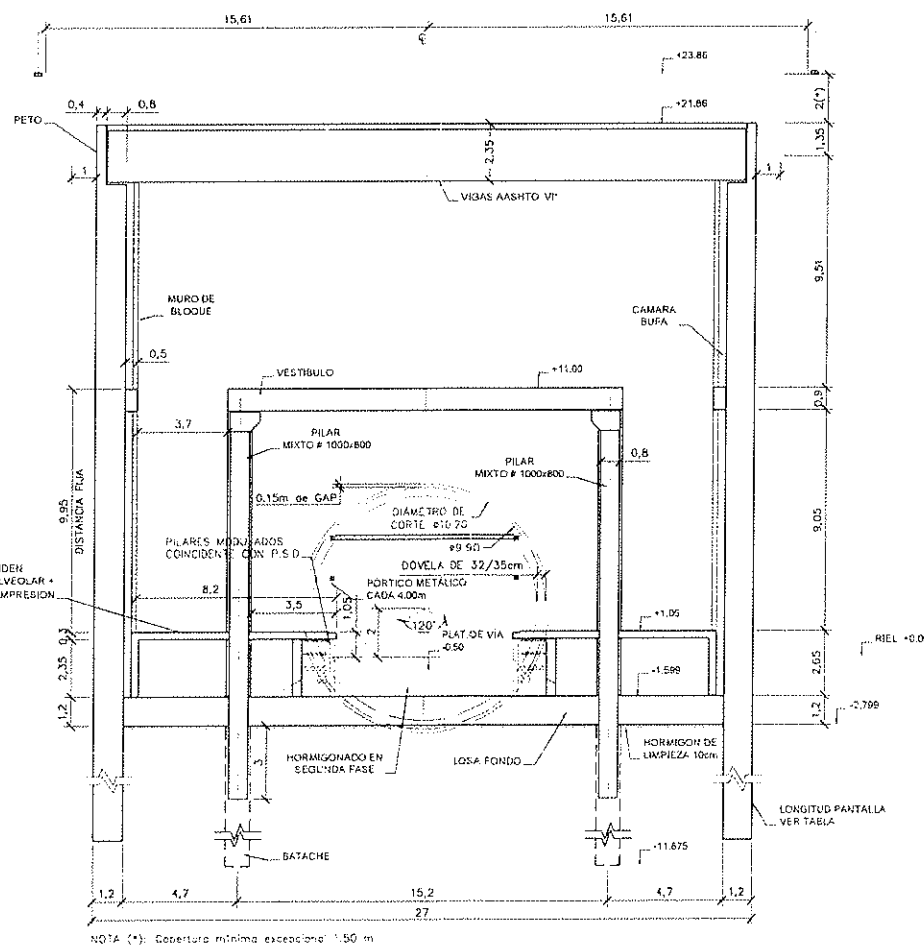
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



SECCIÓN 1-1

1:150

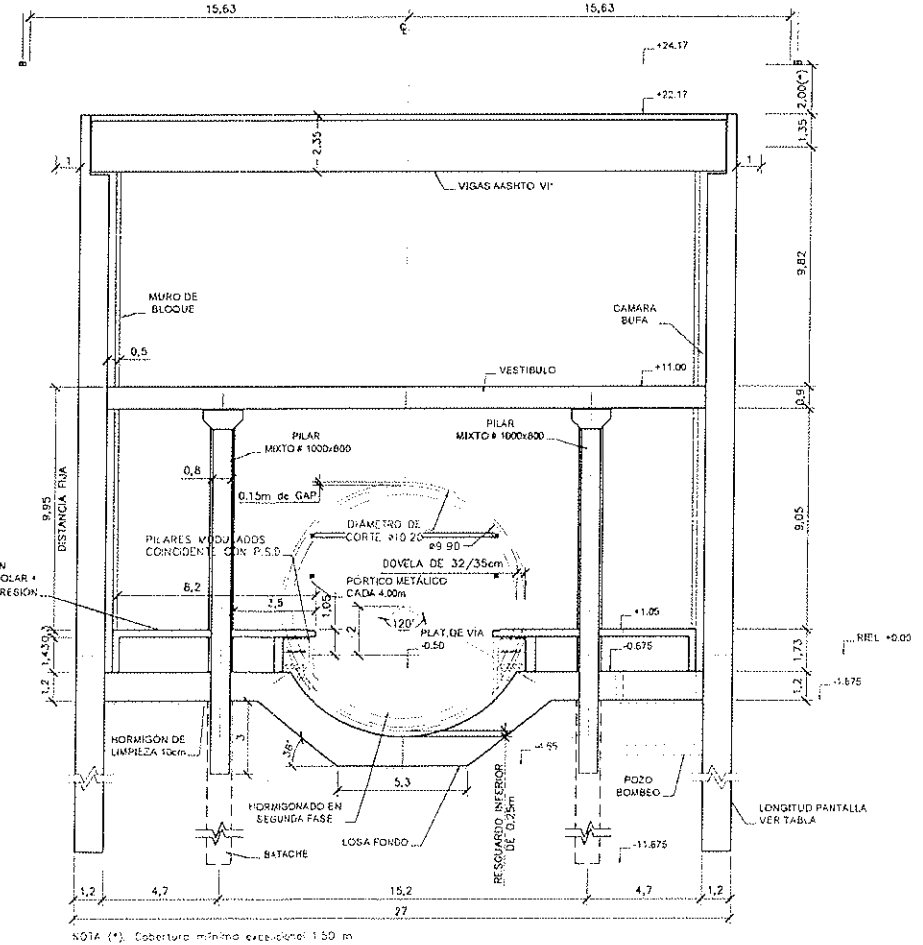
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional: 1.50 m



SECCIÓN 2-2

1:150

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional: 1.50 m



SECCIÓN 3-3

1:150

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional: 1.50 m

D:\Proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-06-P001-P004.dwg - 07/02/2014 - 10:01



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

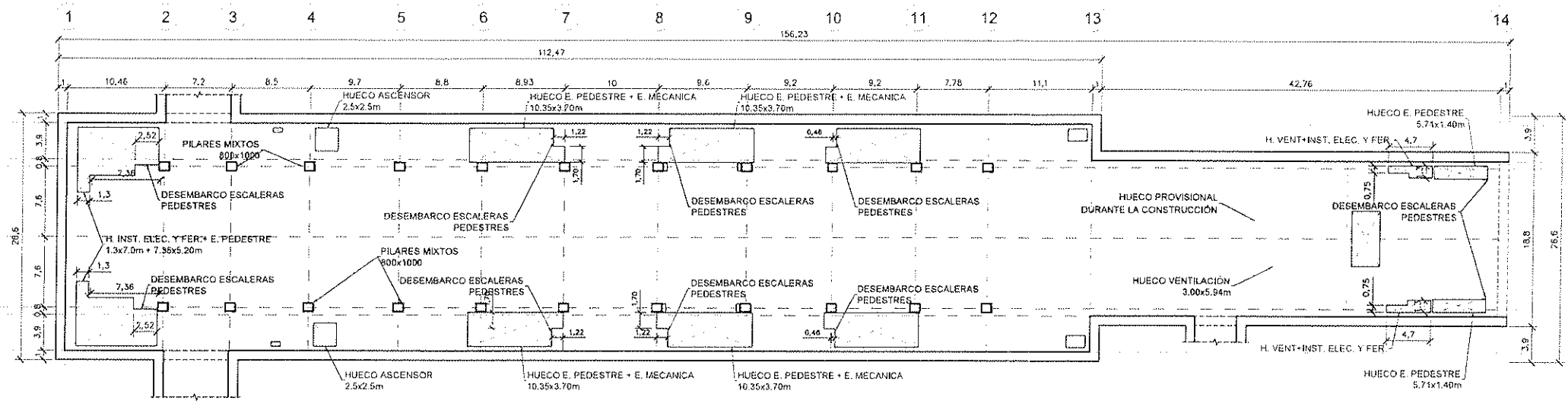
ES: 214-435
IND CADAS
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN ÓSCAR BENAVIDES-06
SECCIONES

PLOC-EST-ESR-L2-06-P-003

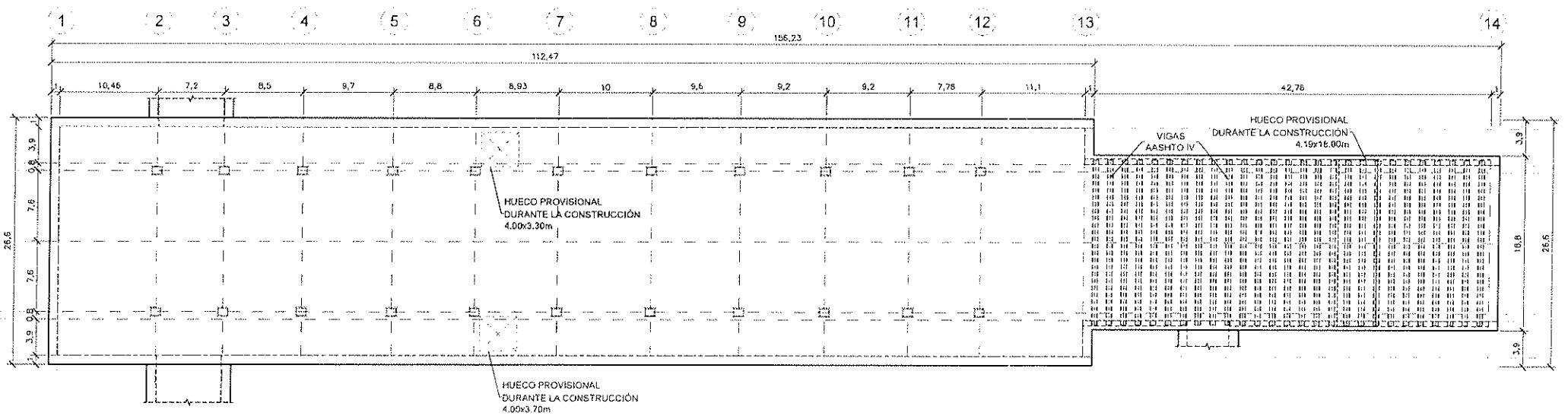
03 de 04 2

0701_PLOC-EST-ESR-L2-06-P001-P004.dwg



PLANTA LOSA VESTIBULO
1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	170.00
	Zona estrecha. L=27.00m	1.00	180.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.35	165.00
	Vestibulo	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f'c.min Mpa	f'c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75 XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50 XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	30 XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50 XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post lensado	A	34.3	35	30 XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	40 XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75 XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	30 XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm²	f _y .max kg/cm²	f _u .min kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\Users\javier\Documents\0701_PLOC-EST-ESR-L2-07-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:05



ProInversión
Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú



CONSULTORES

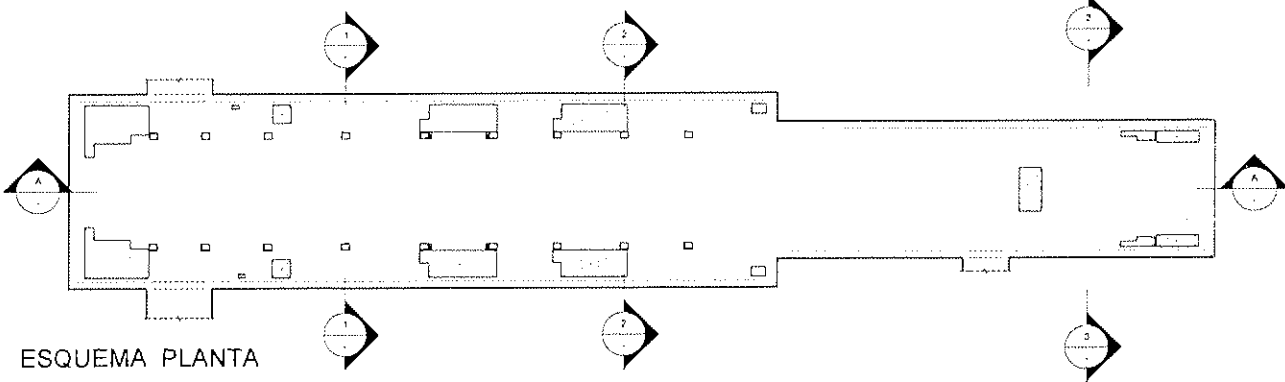


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

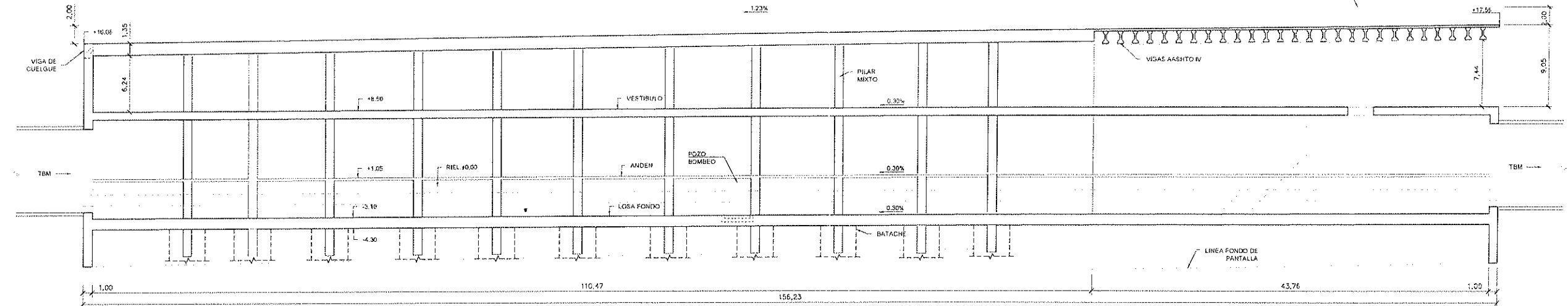
ESCALA: 1:300
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACION SAN MARCOS-07
PLANTAS (II)

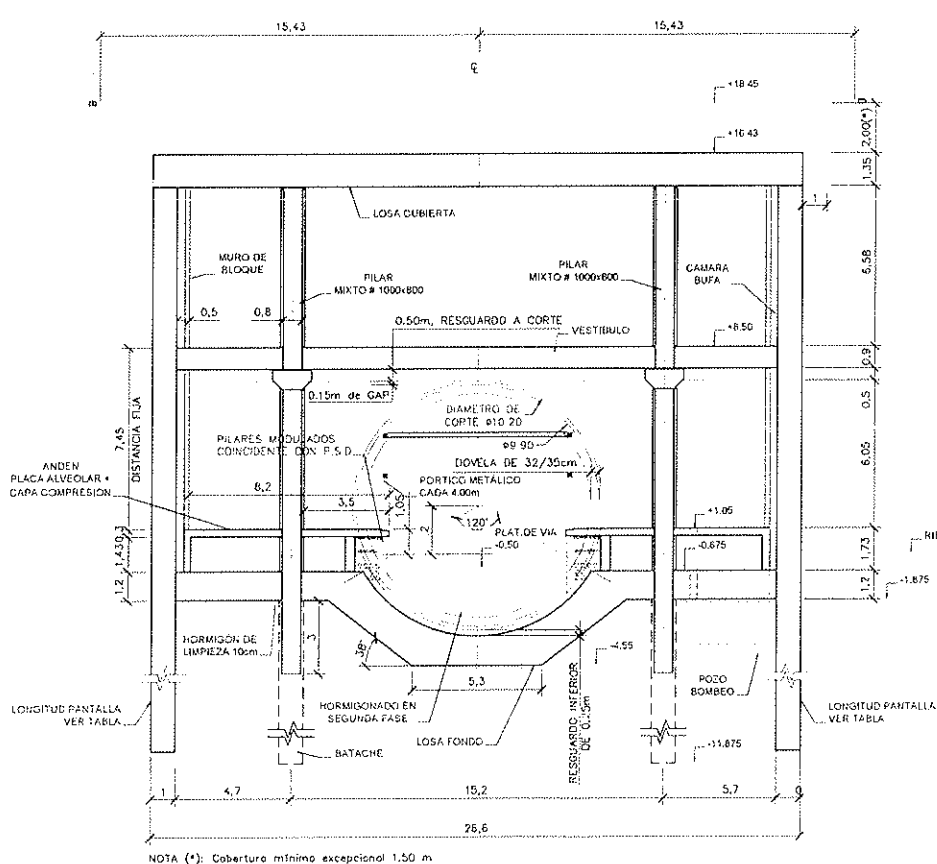
PLOC-EST-ESR-L2-07-P-002



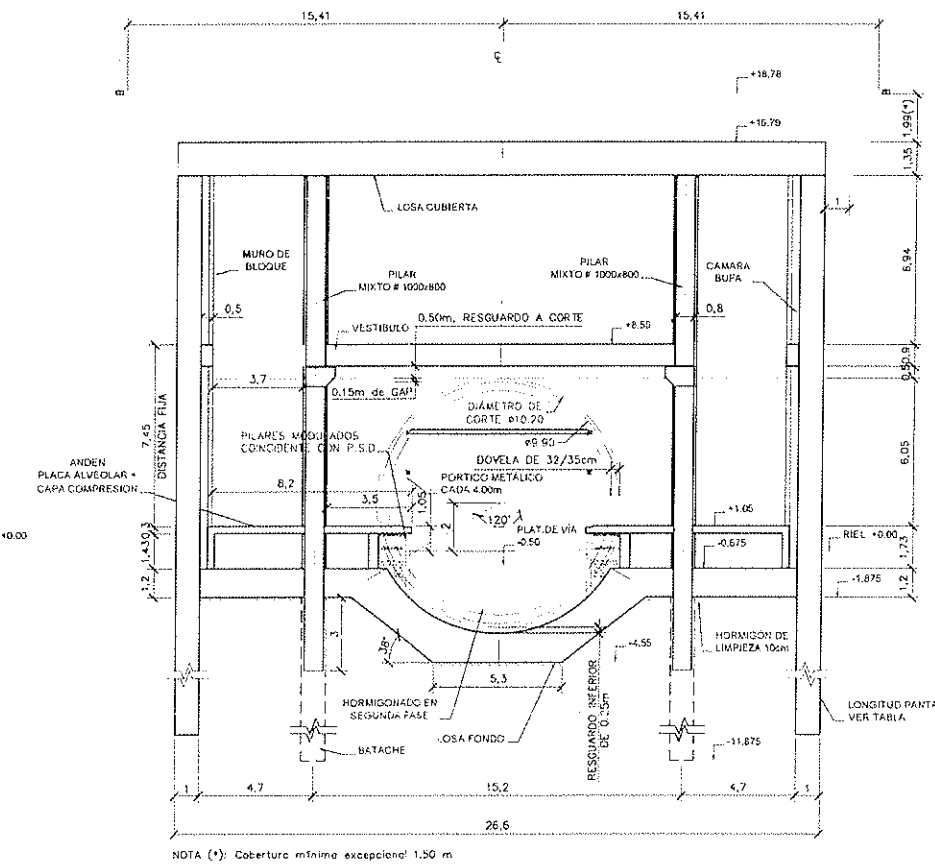
ESQUEMA PLANTA



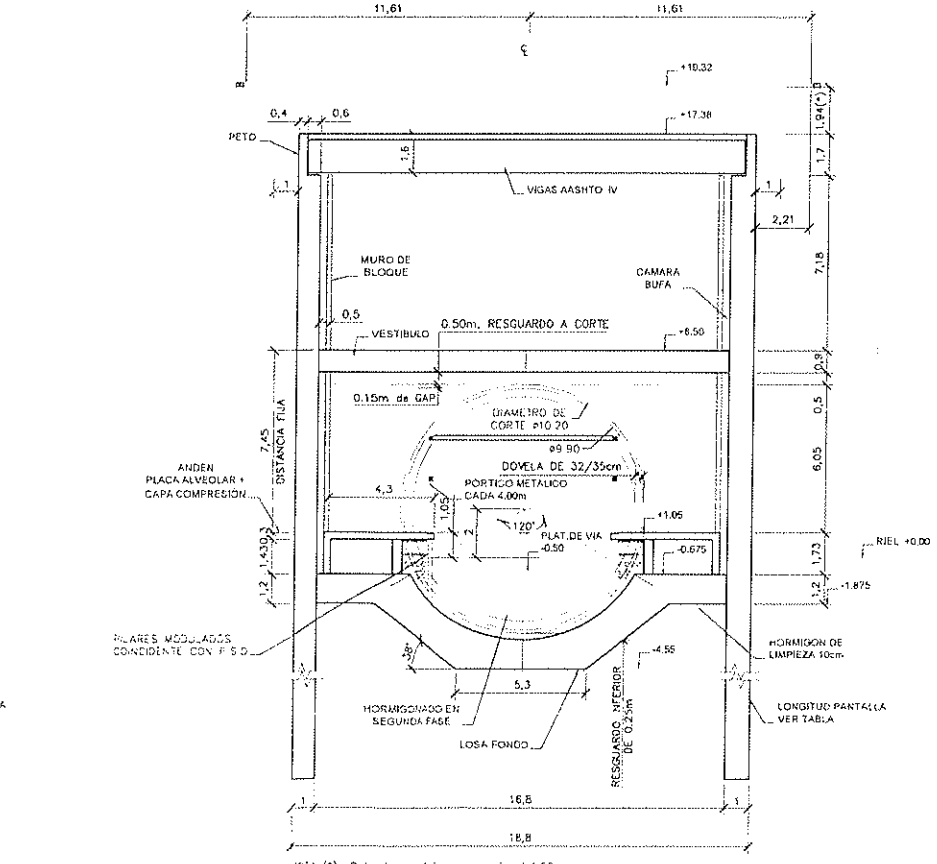
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 2-2



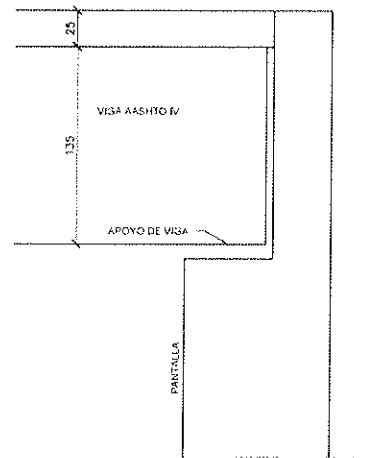
SECCIÓN 3-3

Vertical text on the left margin containing project identification and drawing details.

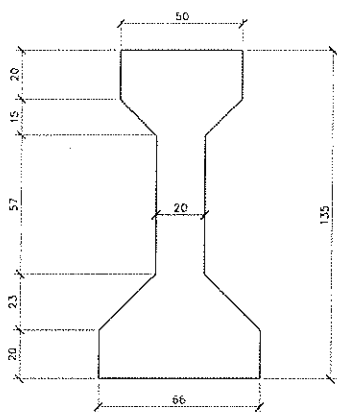


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

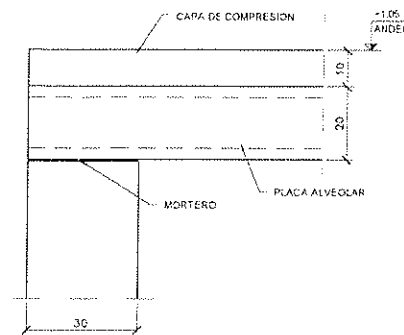
INDICADAS	1	2
FECHA	FEBRERO 2014	
PROYECTO	PLOC-EST-ESR-L2-07-P-003	
HOJA	03 de 04	2



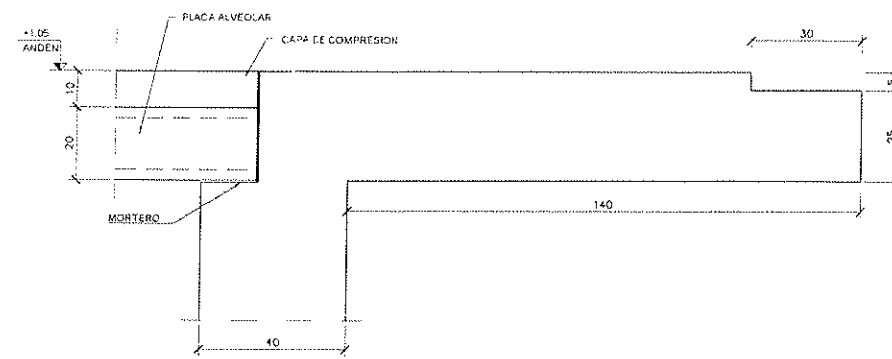
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO IV, Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm



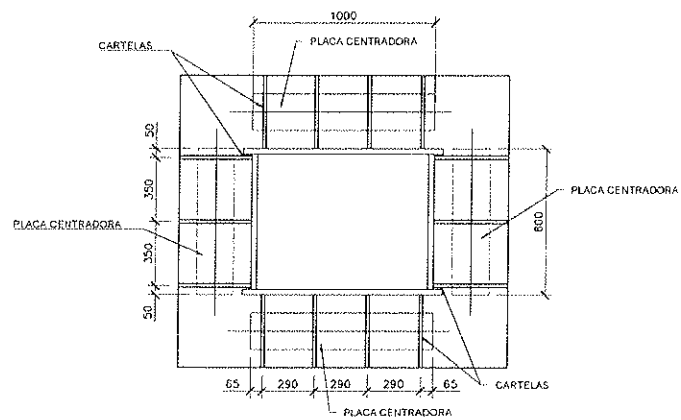
DETALLE B
1:10
COTAS EN cm



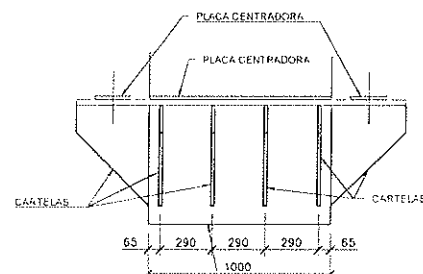
DETALLE C
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

1:20
COTAS EN mm



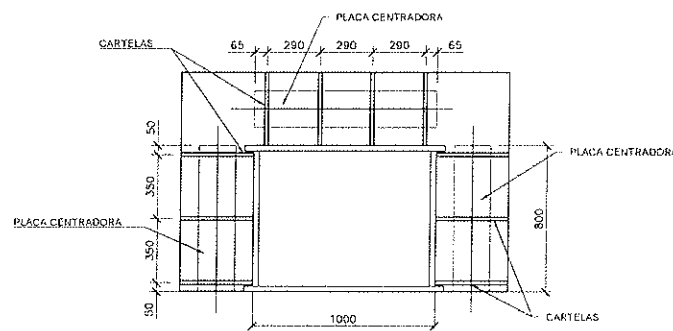
PLANTA



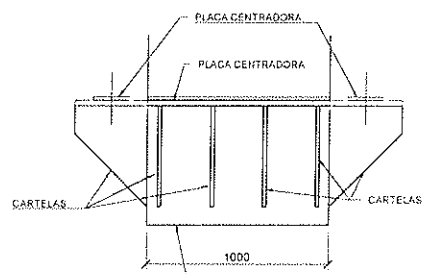
ALZADO

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1:20
COTAS EN mm



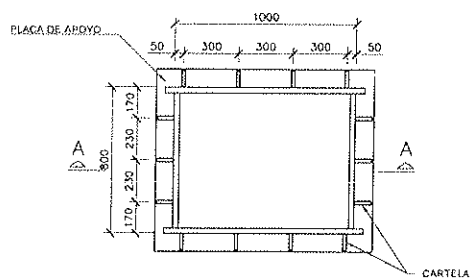
PLANTA



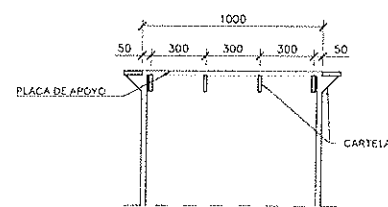
ALZADO

APOYO NIVEL DINTEL

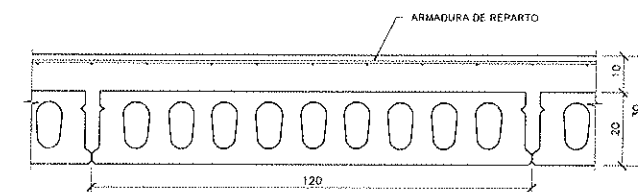
1:20
COTAS EN mm



PLANTA

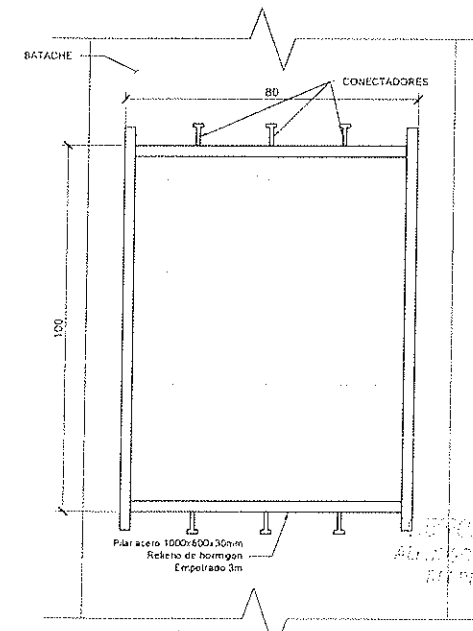


SECCIÓN A-A



DETALLE PLACA ALVEOLAR

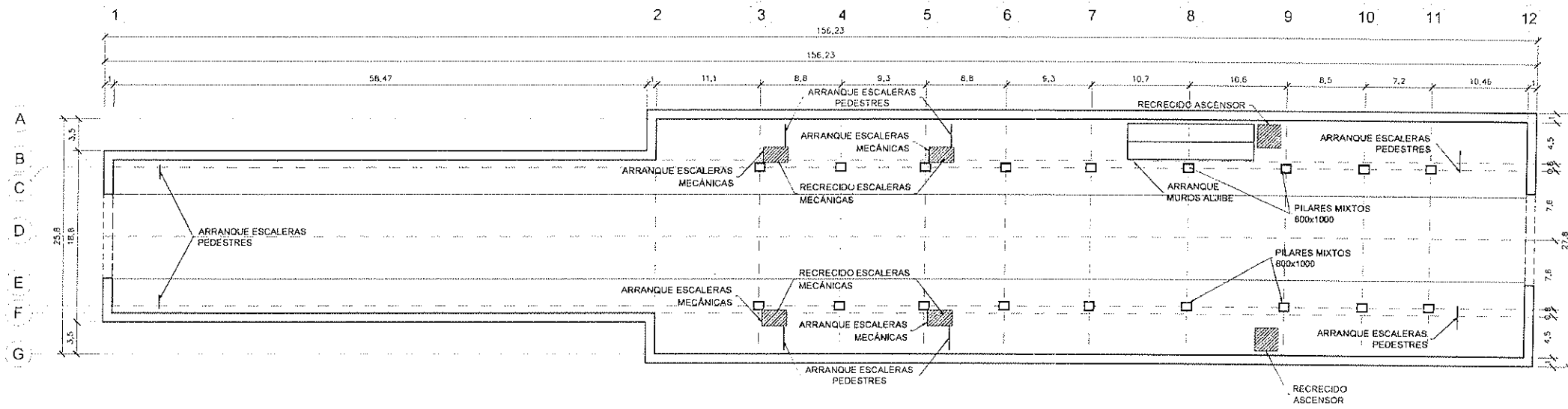
1:10
COTAS EN cm



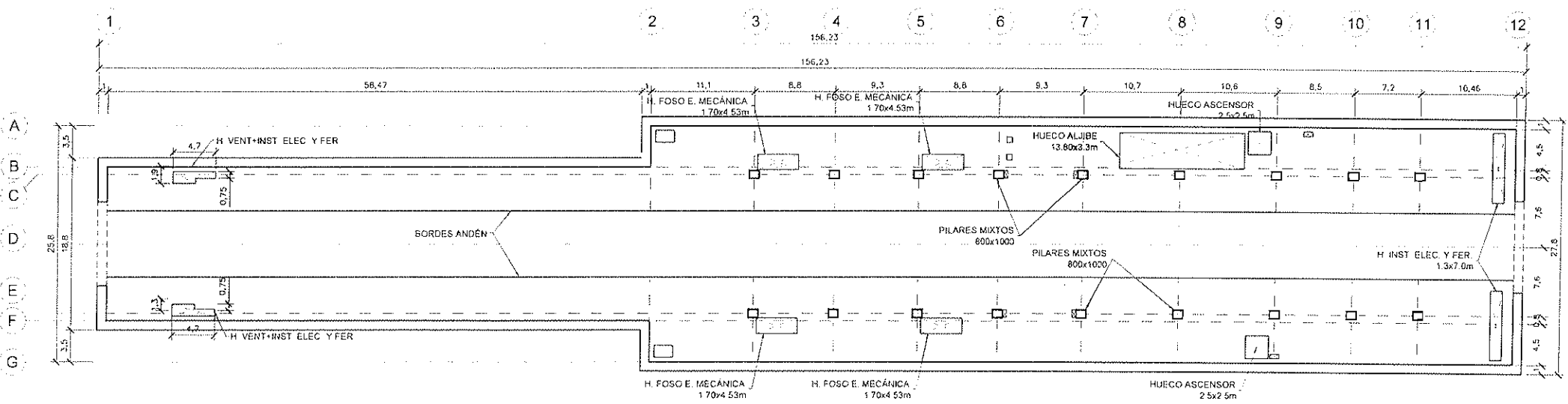
SECCIÓN B-B

COTAS EN cm

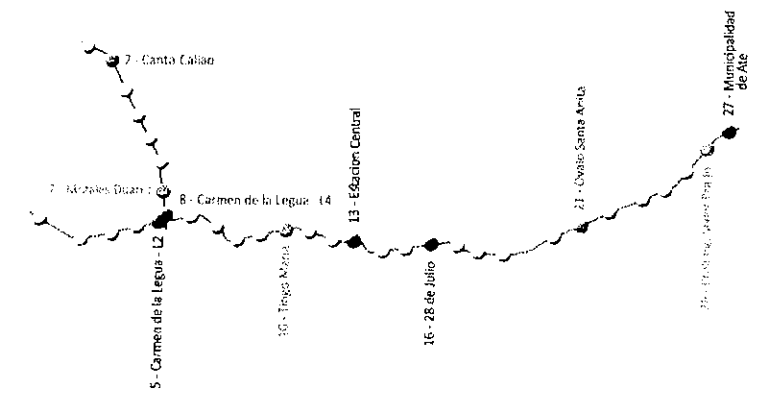
003893



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
1/300



PLANTA LOSA ANDÉN
1/300



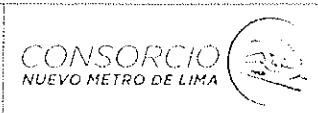
TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleres y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Doveles	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm ²	f _y .max kg/cm ²	f _u .min kg/cm ²
Aero en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Aero Estructural Perfiles Laminados	Gr 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

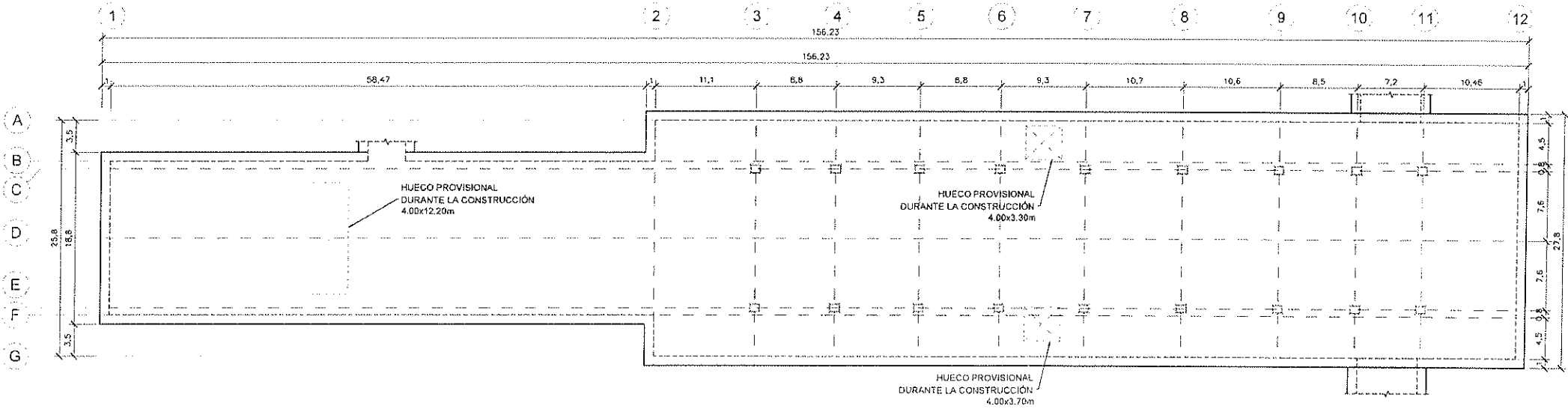
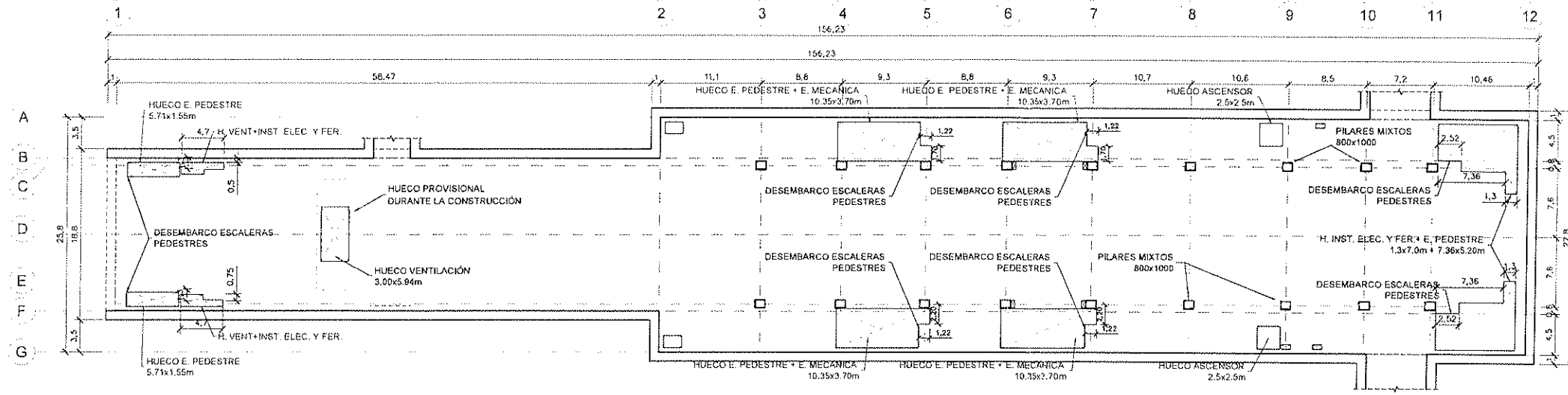
C:\Users\p001\Documents\Proyectos\0701 - PLOC-EST-ESR-L2-08-P-001-004.dwg - 07/02/2014 - 18:07
 C:\Users\p001\Documents\Proyectos\0701 - PLOC-EST-ESR-L2-08-P-001-004.dwg - 07/02/2014 - 18:07
 C:\Users\p001\Documents\Proyectos\0701 - PLOC-EST-ESR-L2-08-P-001-004.dwg - 07/02/2014 - 18:07



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014
ESTRUCTURAS ESTACIÓN ELIO-08 PLANTAS (I)
PLOC-EST-ESR-L2-08-P-001
01 de 04
2

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m³)
PANTALLAS	Zona ancha. L=28.00m	1.00	185.00
	Zona estrecha. L=29.00m	1.00	185.00
	Balaches en Pilas. L=10.00m	1.00	160.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel. Zona ancha	1.35	175.00
	Dintel. Zona estrecha	1.35	230.00
	Vestibulo. Zona ancha	0.90	160.00
	Vestibulo. Zona estrecha	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f'c.min Mpa	f'c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	35	30	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	40	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	40	30	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

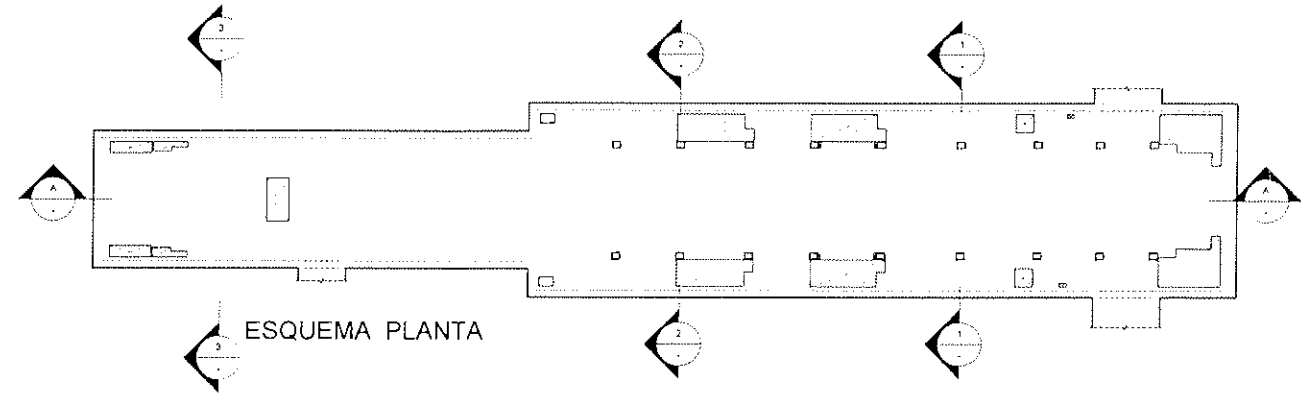
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

D:\Bases de datos\proyectos\2014\1801\1801_02\planos\1801_02_planta_02_planta_02.dwg - 07/02/2014 - 18:07

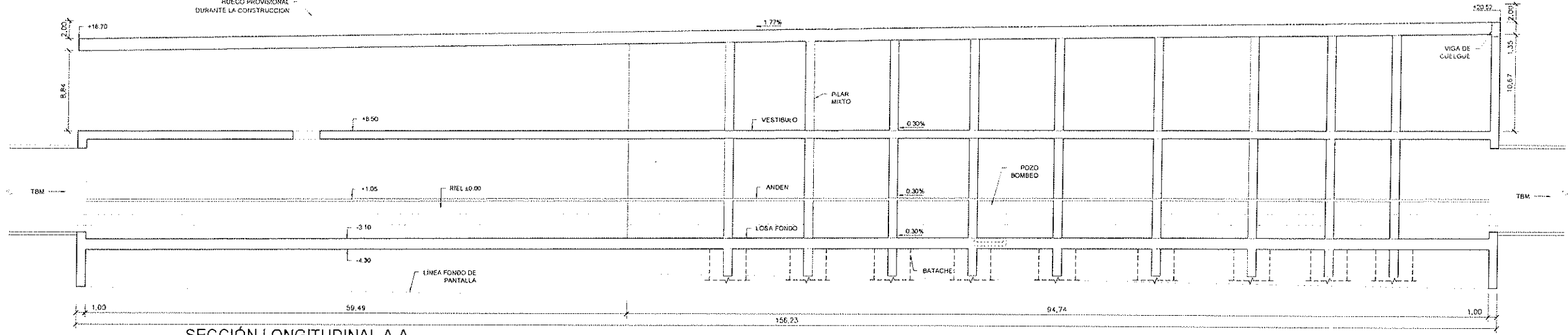
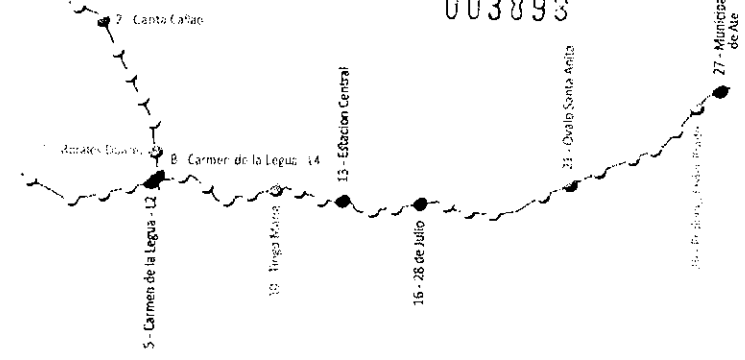


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

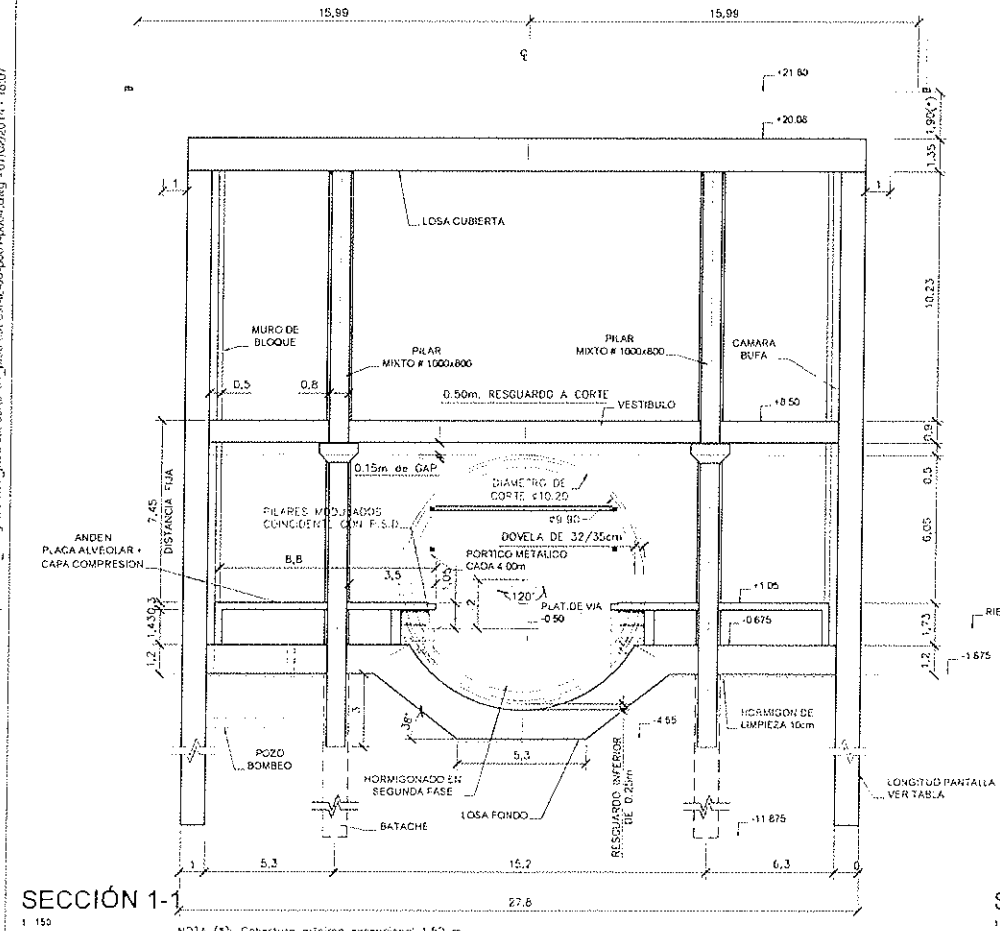
ENCARGADO	FECHA	PROYECTO	ESCALA	PLANTA
J. 3/09	FEBRERO 2014	ESTRUCTURAS ESTACIÓN ELIO-08 PLANTAS (II)		PLOC-EST-ESR-L2-08-P-002
				02 de 04 2



ESQUEMA PLANTA

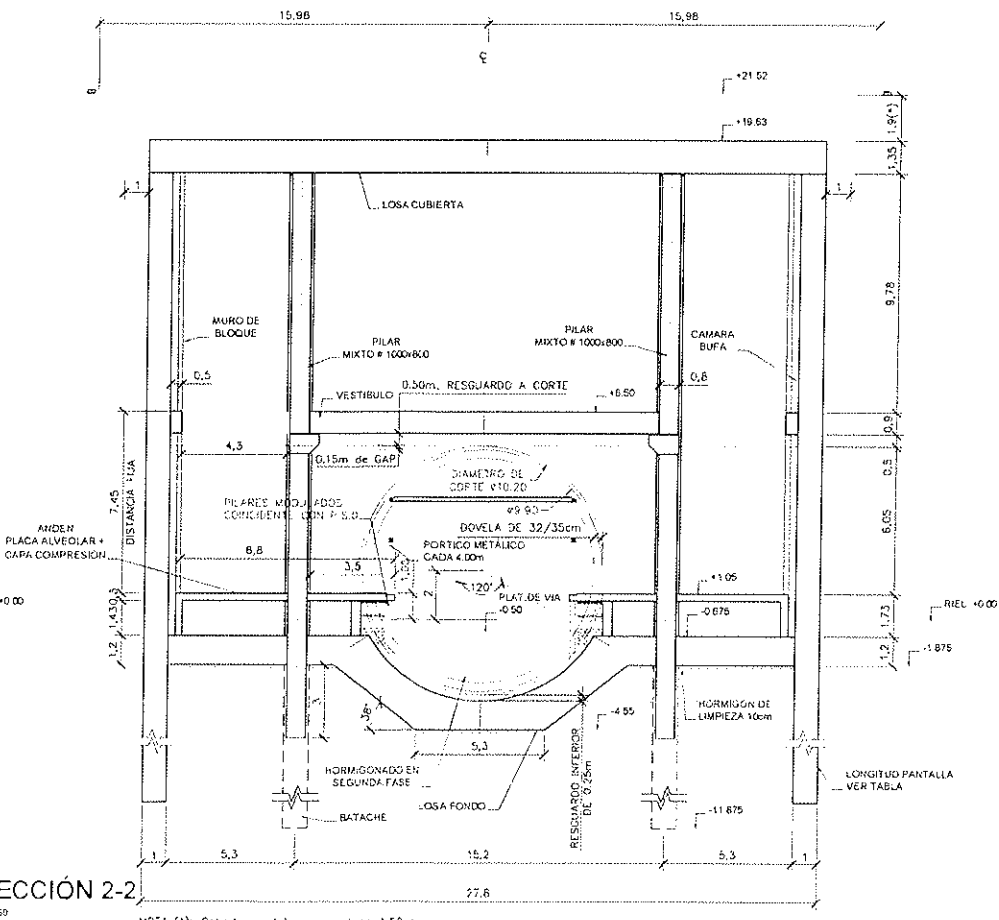


SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



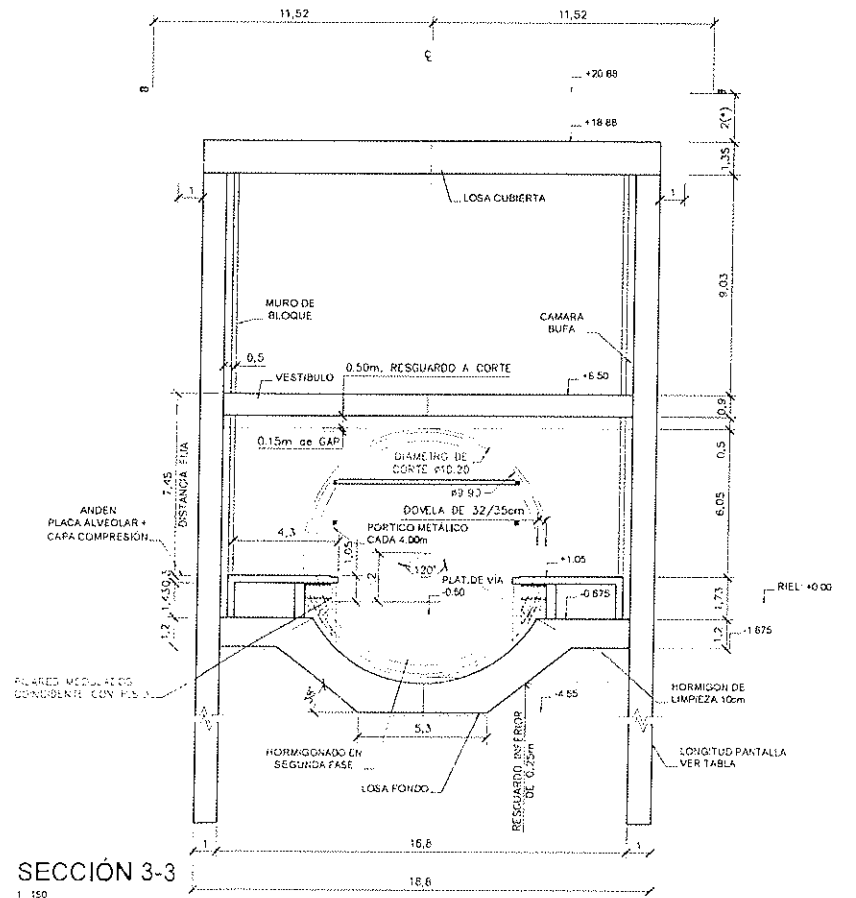
SECCIÓN 1-1

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 2-2

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 3-3

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

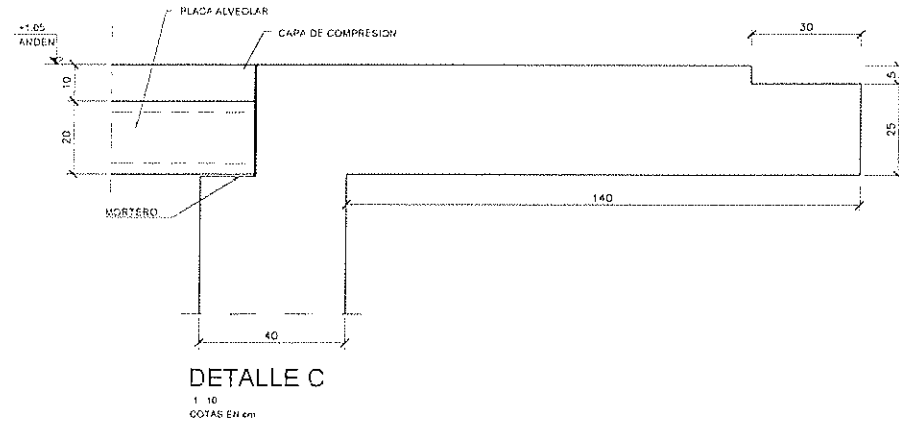


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

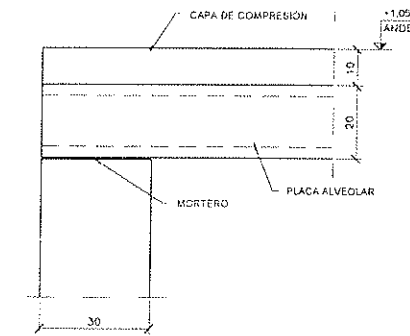
ESCALA: (M)
INDICADAS
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACION ELIO-08
SECCIONES
PLOC-EST-ESR-L2-08-P-003
HOJA: 03 de 04
PERFIL: 2

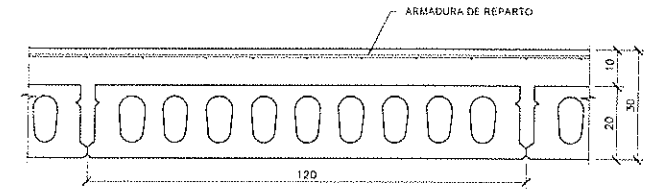
003893



DETALLE C
1/10
COTAS EN cm



DETALLE B
1/10
COTAS EN cm



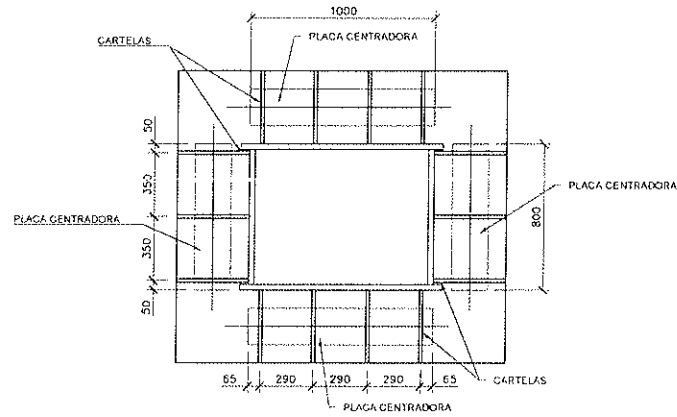
DETALLE PLACA ALVEOLAR
1/10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

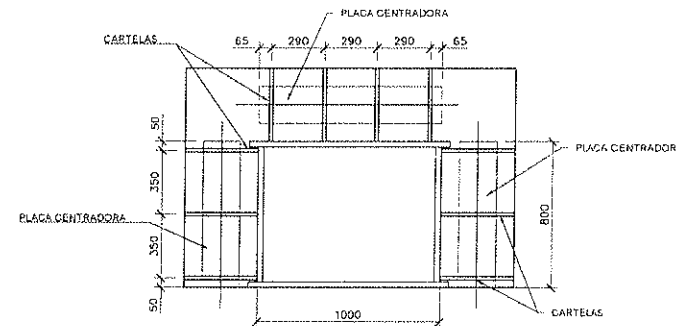
1/20
COTAS EN mm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1/20
COTAS EN mm



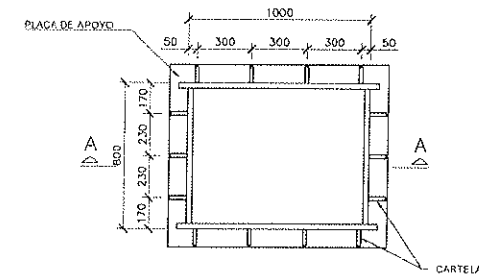
PLANTA



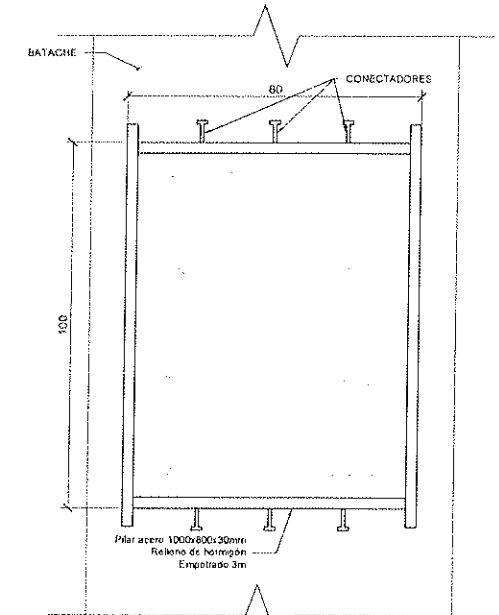
PLANTA

APOYO NIVEL DINTEL

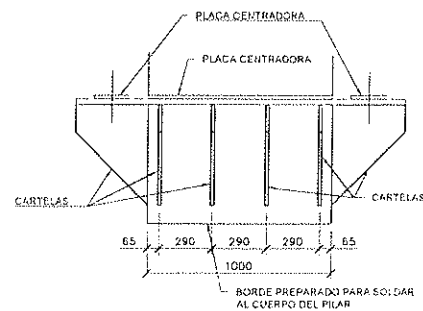
1/20
COTAS EN mm



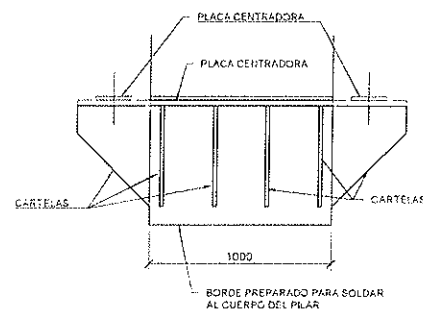
PLANTA



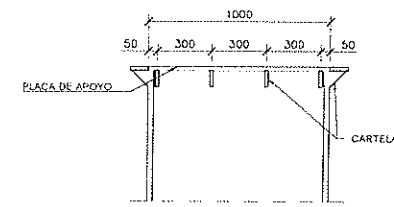
SECCIÓN B-B
COTAS EN cm



ALZADO



ALZADO



SECCIÓN A-A

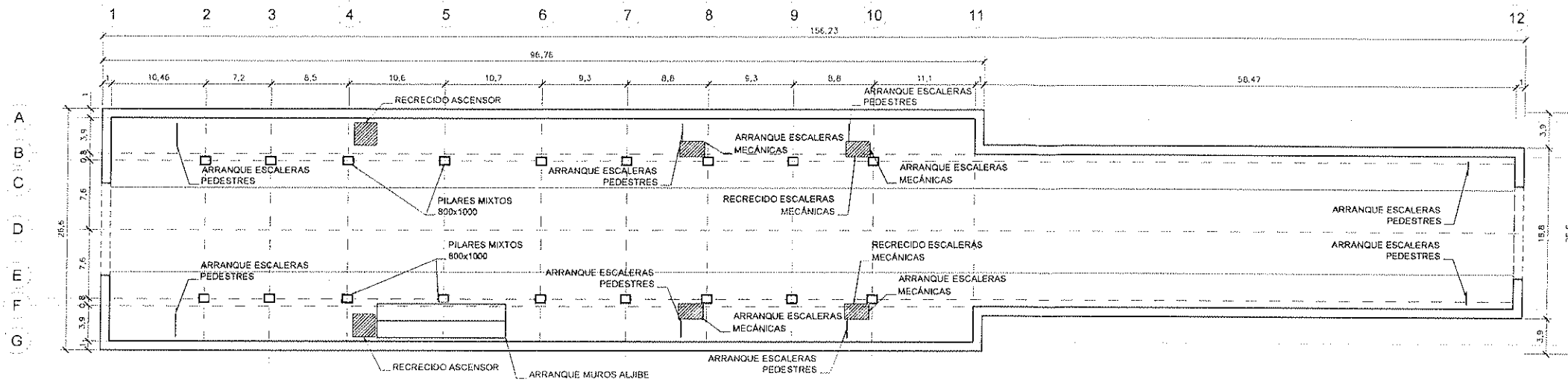
D:\Ingenieria\Proyectos\2014\07\02\2014 - 18.07



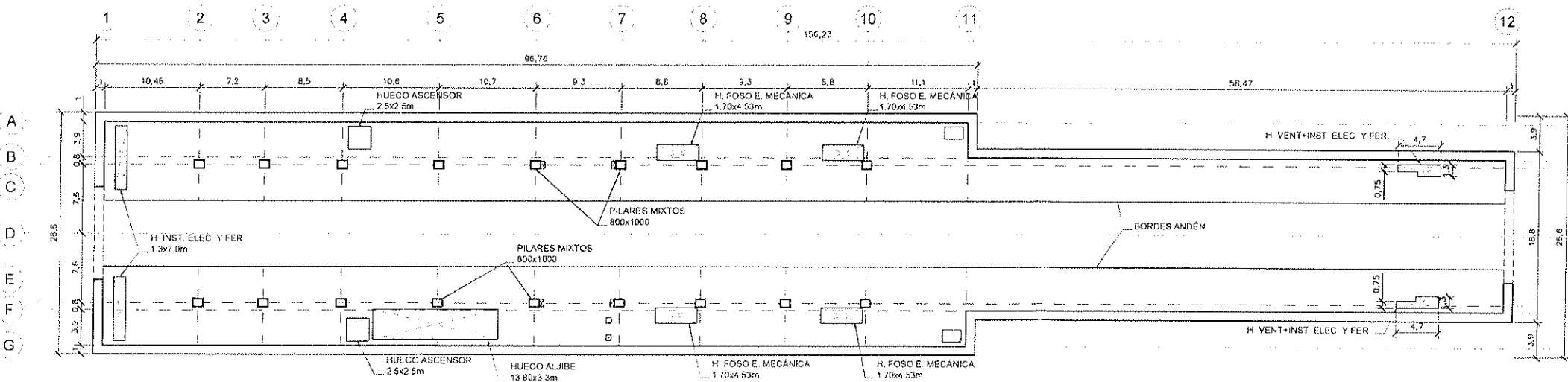
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTADO	INICIADAS	ESTRUCTURAS ESTACIÓN ELIO-08 DETALLES
FECHA	FECHA	FECHA
FEBRERO 2014		
PROYECTO	PLANO	NO. DE PLANO
PLOC-EST-ESR-L2-08-P-004		04 de 04
		2

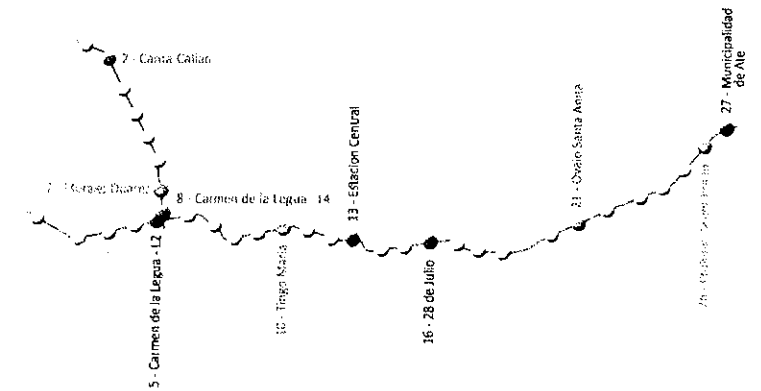
REPRESANTACION LEGAL



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm ²	f _y .max kg/cm ²	f _u .min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

\\fs-nas01\proyectos\2448\04 - dimensionamiento\04-03-2014\04-03-2014 - 18-08 - PLOCC-EST-ESR-L2-09-P-001.dwg - 07/02/2014 - 18:08



CONSULTORES



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

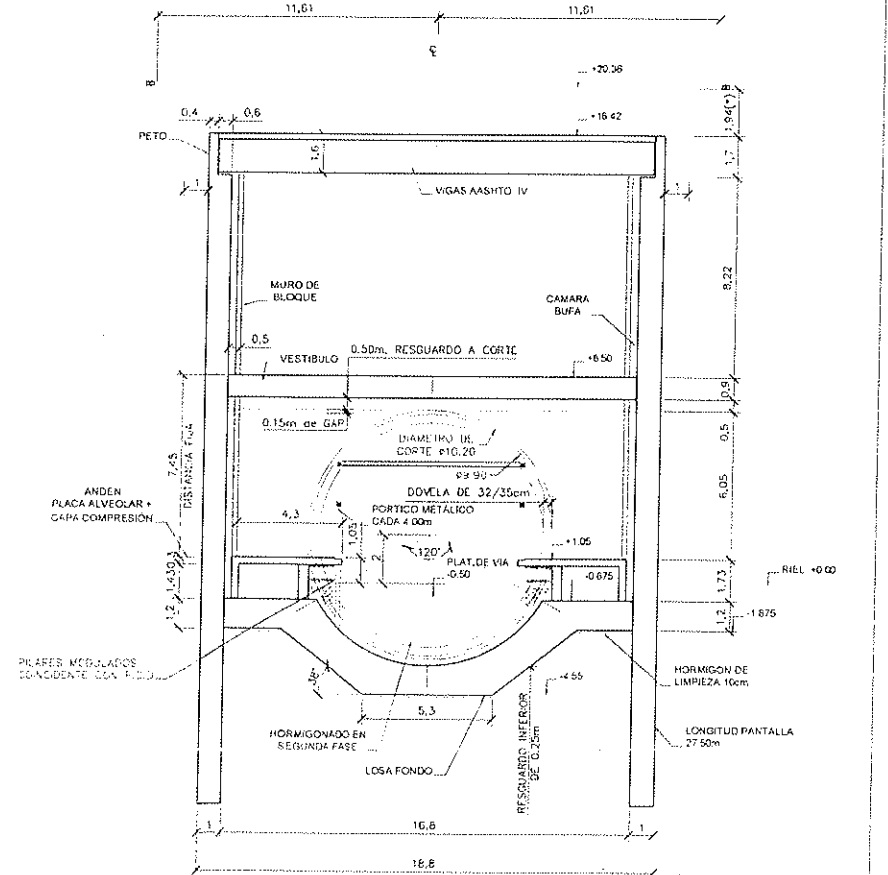
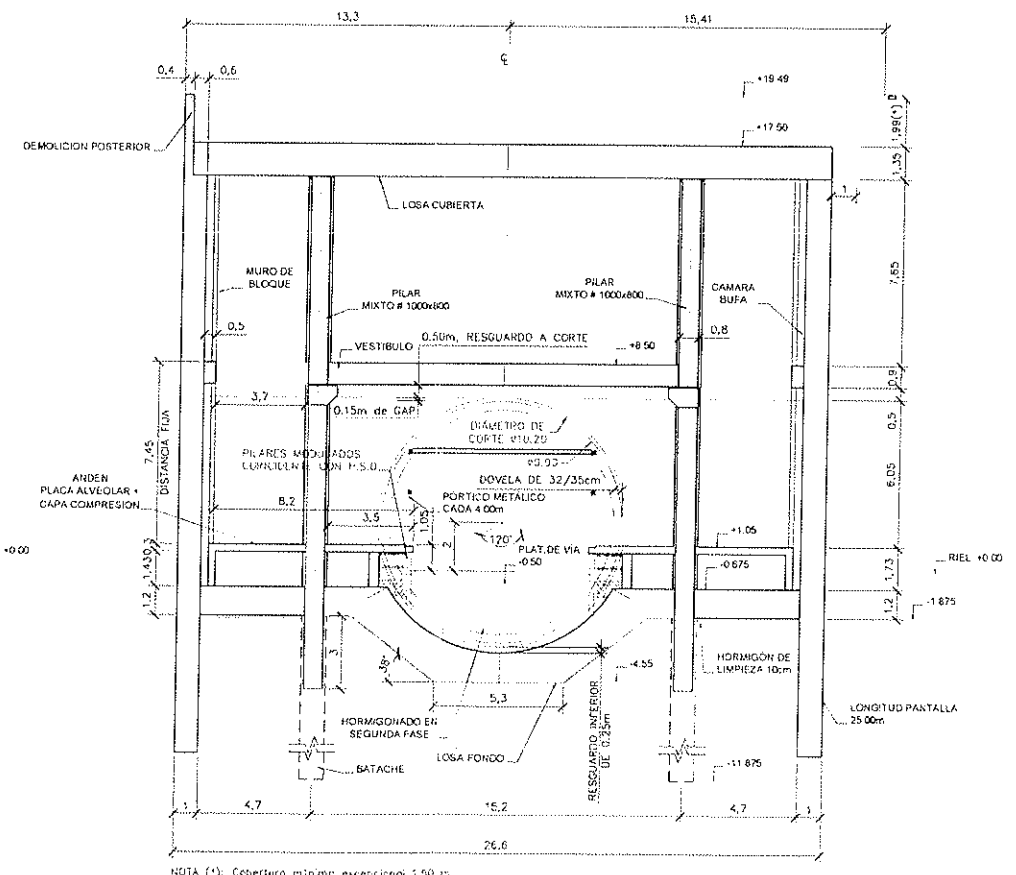
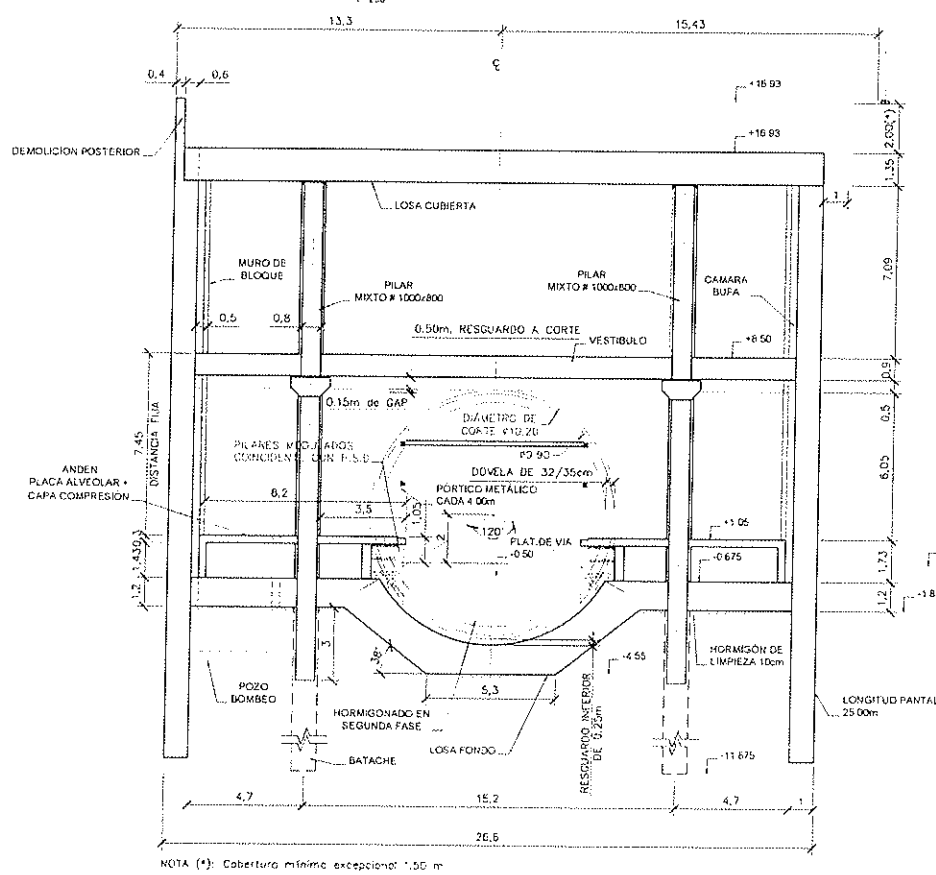
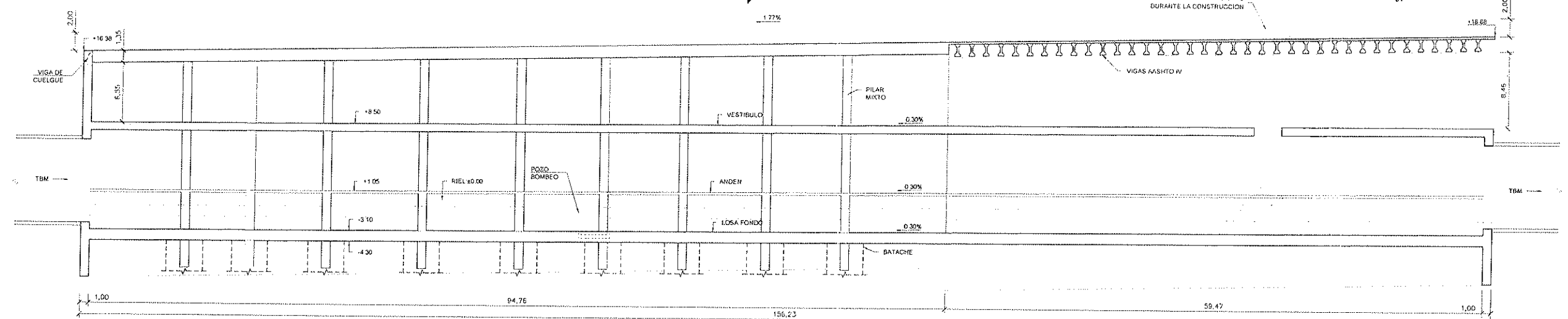
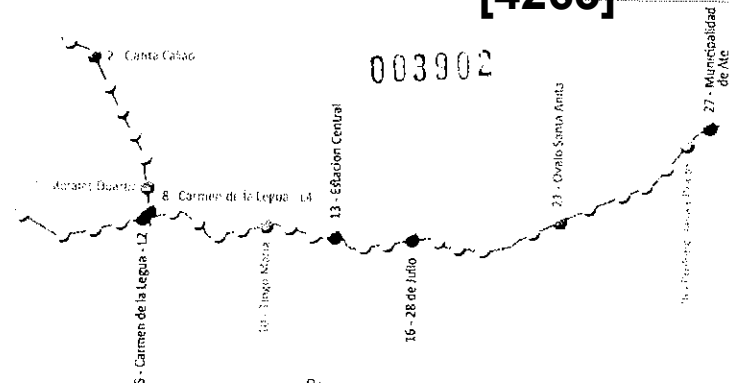
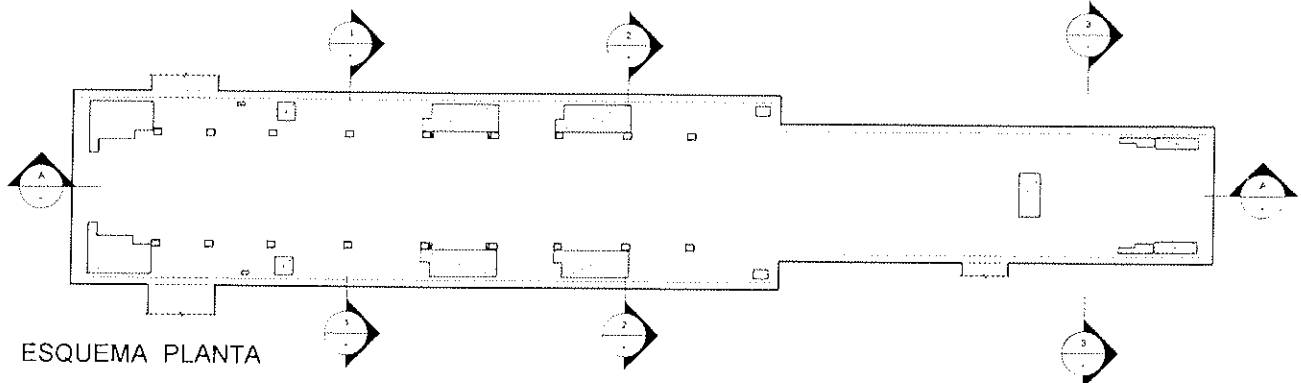
ESCALA (M):
1:300
FECHA:
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN ALBORADA-09
PLANTAS (I)

PLOCC-EST-ESR-L2-09-P-001

01 de 08 2

003902



Vertical text on the left margin containing project identification and date information.

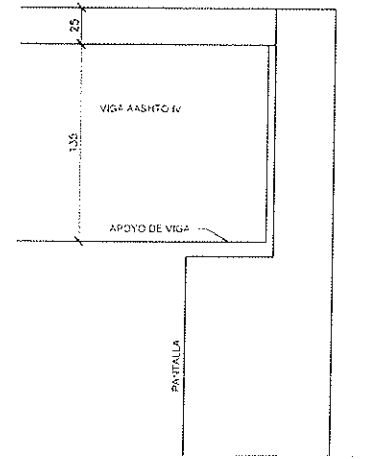


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

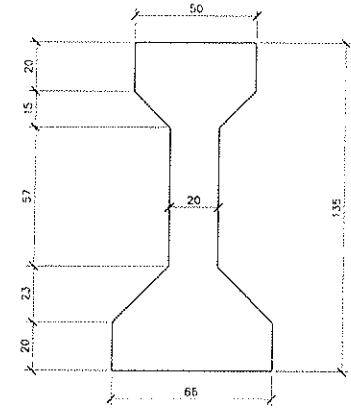
ESCALAS:
 INDICADAS
 FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
 ESTACIÓN ALBORADA-09
 SECCIONES
 PLOC-EST-ESR-L2-09-P-003
 03 de 08 | 2

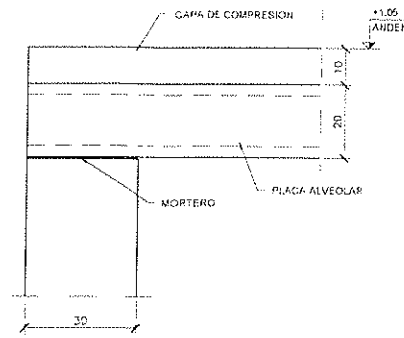
003903



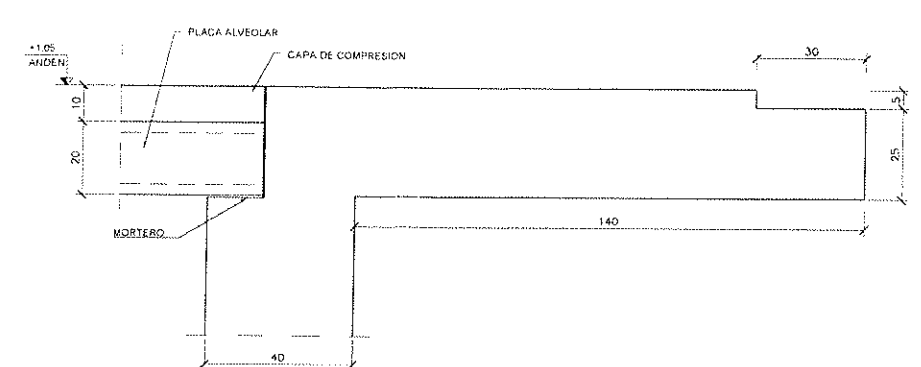
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm



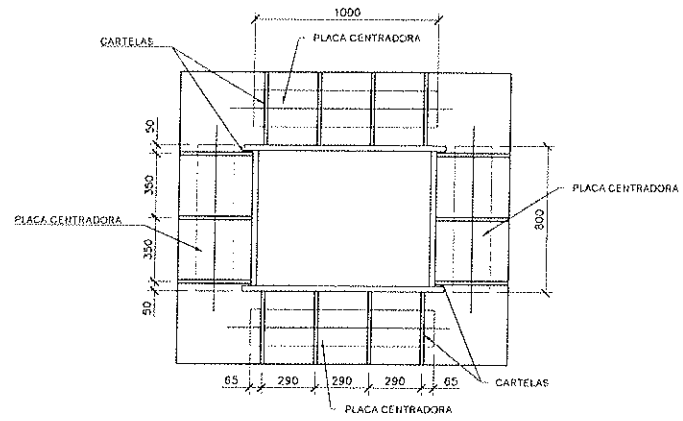
DETALLE B
1:10
COTAS EN cm



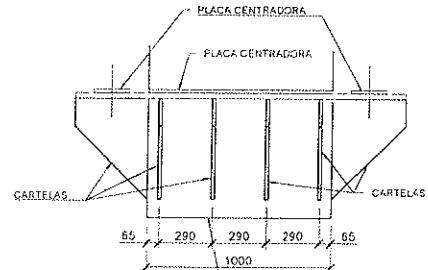
DETALLE C
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

1:20 COTAS EN mm



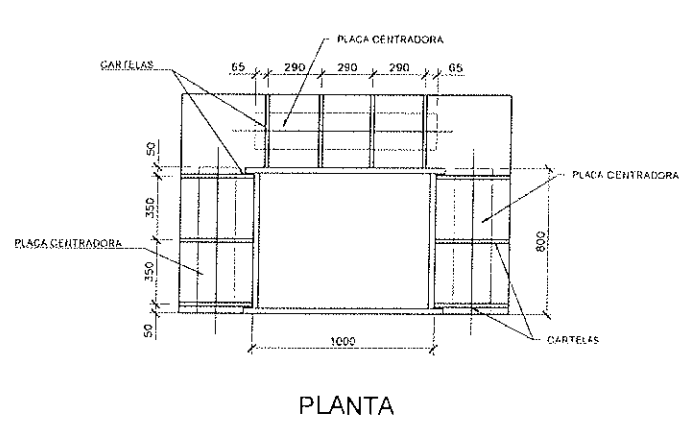
PLANTA



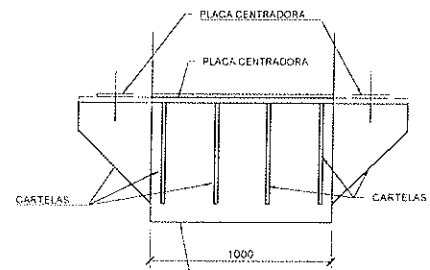
ALZADO

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1:20 COTAS EN mm



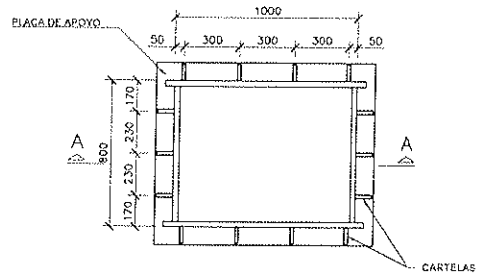
PLANTA



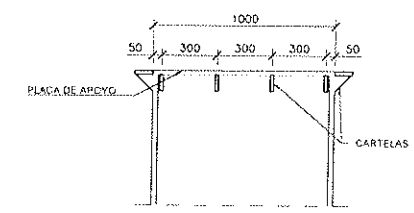
ALZADO

APOYO NIVEL DINTEL

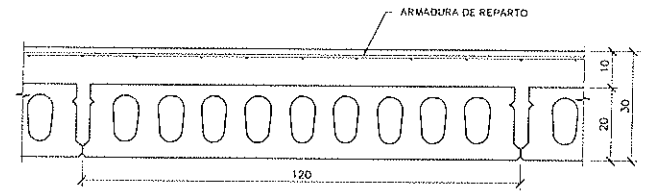
1:20 COTAS EN mm



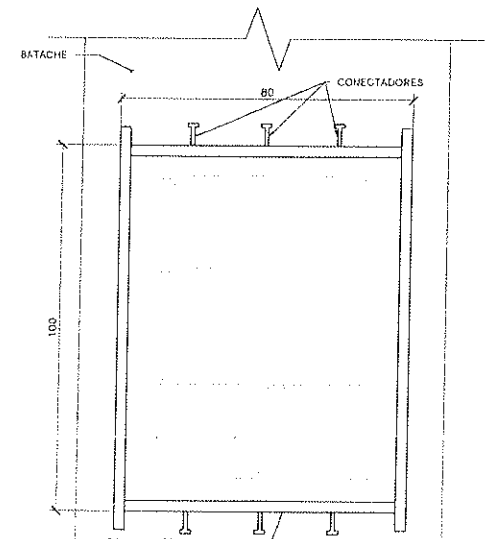
PLANTA



SECCIÓN A-A



DETALLE PLACA ALVEOLAR
1:10
COTAS EN cm



SECCIÓN B-B
COTAS EN cm

CONSTRUCCIÓN CIVIL S.A. ALBORADA

\\red\proyectos\informes\003903\02\0835 - detalla\detalles\métricas\003903_planest1_congruencias\003903_planest1_congruencias\003903-pl-001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:08

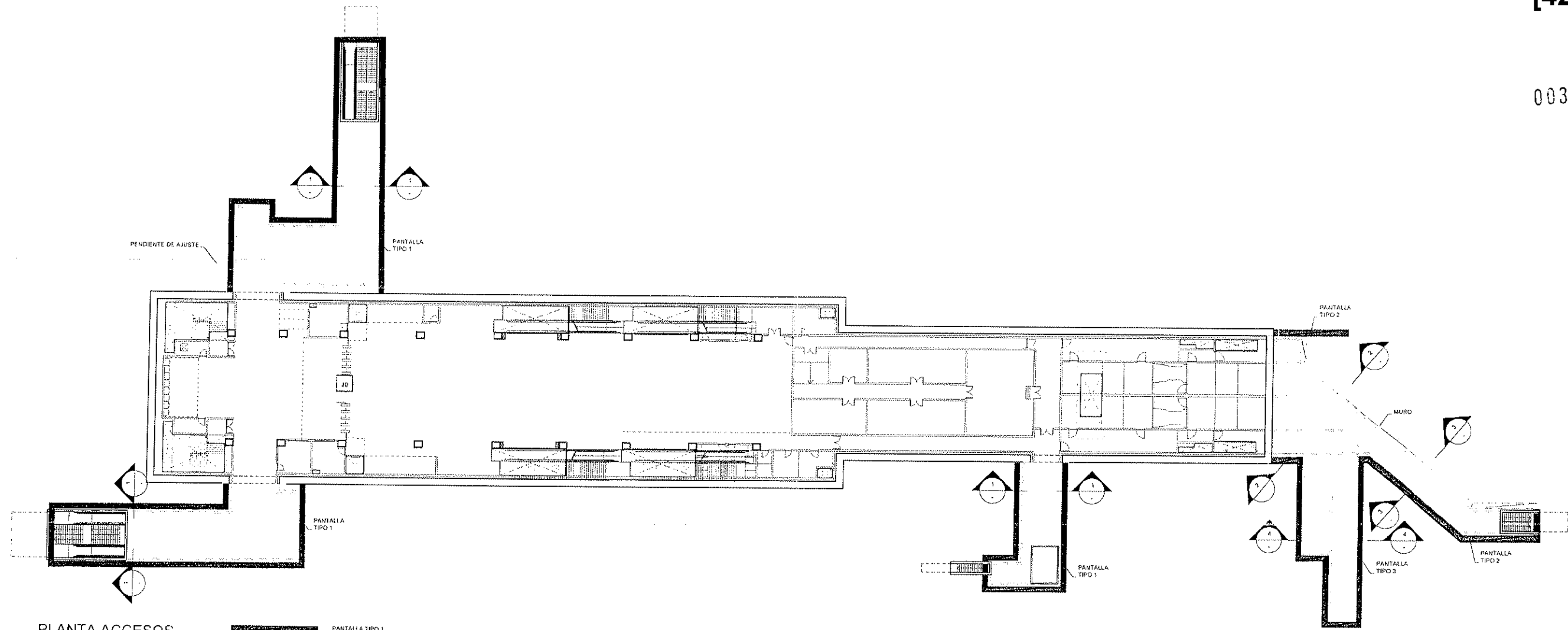
ProlInversión
Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú

CONSORCIO
NUEVO METRO DE LIMA





CONSULTORES
ayesa **euroestudios** **it**

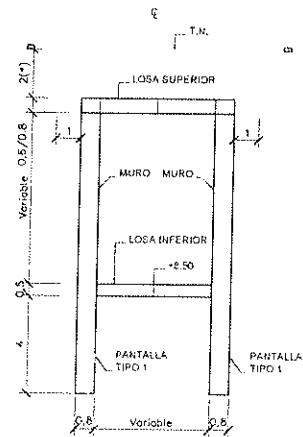
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/20	INDICADAS	ESTRUCTURAS ESTACIÓN ALBORADA-09 DETALLES
FECHA: FEBRERO 2014	PLANTAS	PLOC-EST-ESR-L2-09-P-004
		04 de 08
		2



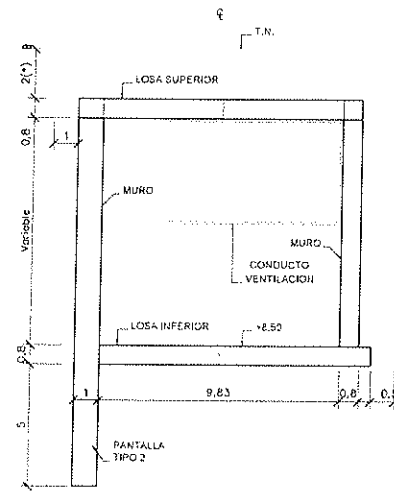
PLANTA ACCESOS
1:300

-  PANTALLA TIPO 1
-  PANTALLA TIPO 2
-  PANTALLA TIPO 3
-  MURO



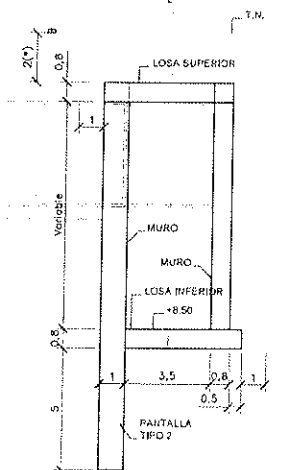
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

SECCIÓN 1-1
1:150



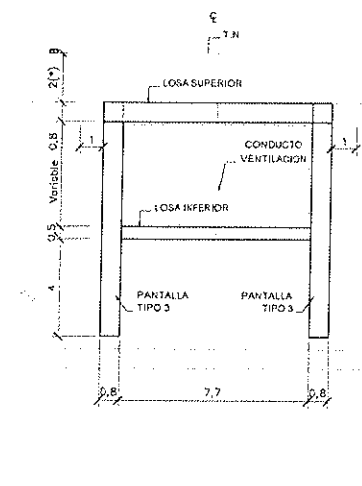
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

SECCIÓN 2-2
1:150




NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

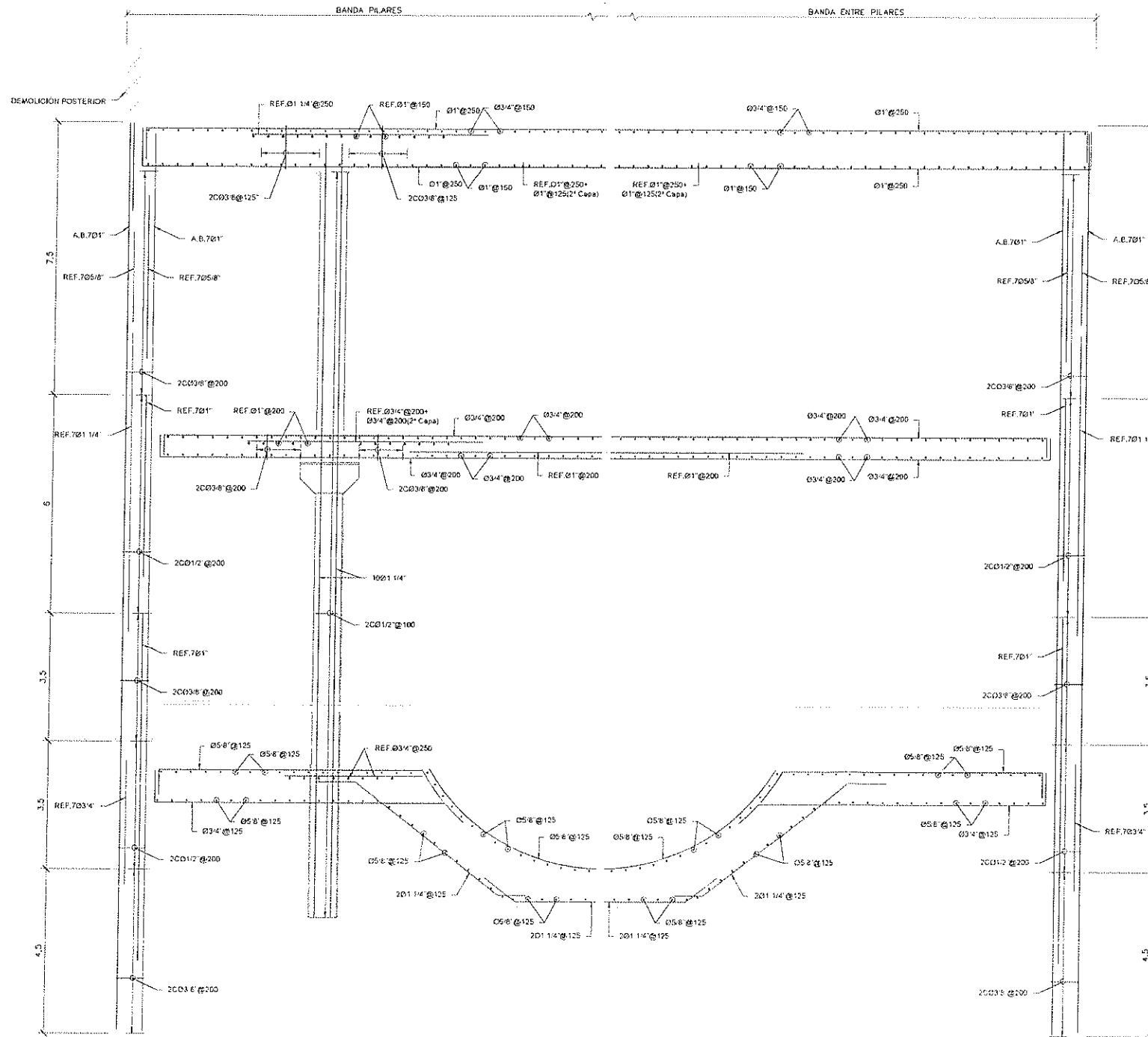
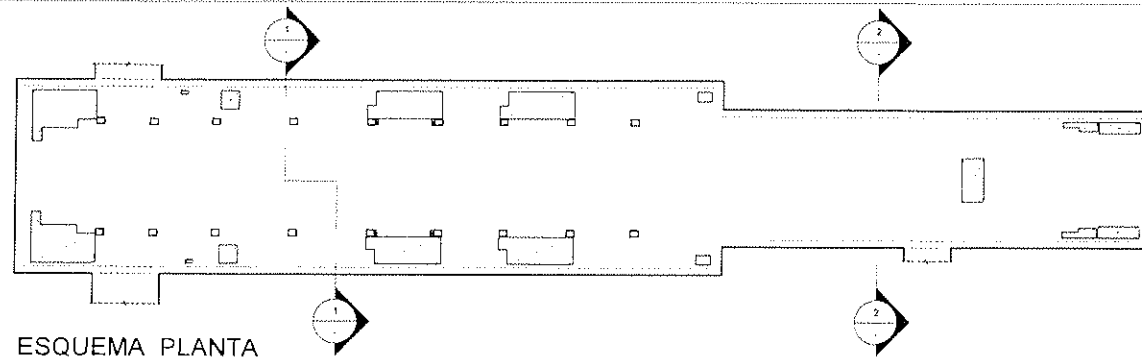
SECCIÓN 3-3
1:150



NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

SECCIÓN 4-4
1:150


 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 N.º 123456789
 REPRESENTANTE LEGAL



SECCIÓN 1-1. ESQUEMA DE ARMADO

NOTAS:

Se incluye el esquema de armado de los pilares aunque no corresponde con la sección dada.
El armado de las pantallas se representa por medio de líneas.

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	170.00
	Zona estrecha. L=27.50m	1.00	180.00
	Accesos. L=10.00m	0.80	130.00
	Accesos. L=14.00m	0.80	130.00
	Accesos. L=16.00m	1.00	105.00
PANTALLAS	Bataches en Plás. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.35	165.00
	Vestibulo	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
	Dintel accesos	0.60	110.00
	Solera accesos	0.80	95.00
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
	VIGAS PRETENSADAS	-	-
MUROS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
	MUROS	Andén	0.30
Accesos		0.40	140.00
Accesos		0.80	130.00

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Doveles	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

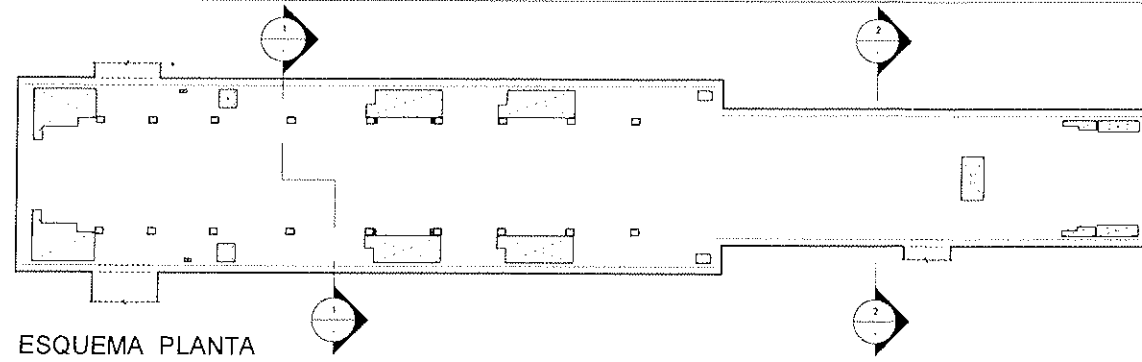
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm2	f _y max kg/cm2	f _u min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfilos Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

35d:\trabajo\proyectos\2015\201501\CONSORSIO NUEVO METRO DE LIMA - AV. FAUCETT - AV. GAMBITTA DE LA RED BASICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO - PLOCC-EST-ESR-L2-09-P-006-P007.dwg - 07/02/2015 - 10:16

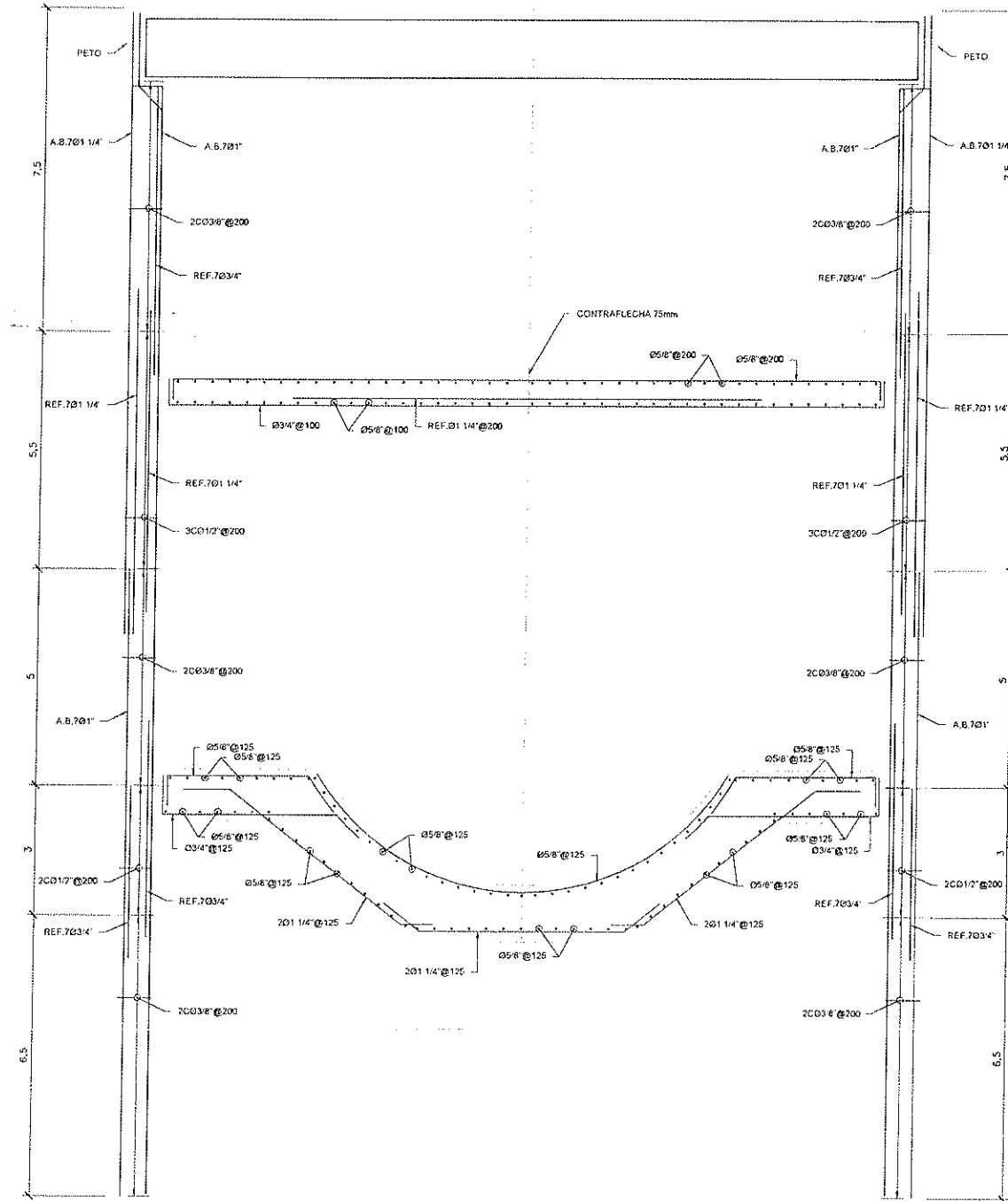


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBITTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

INDICADAS	ESTRUCTURAS ESTACIÓN ALBORADA-09 ESQUEMA DE ARMADO (I)	FECHA: FEBRERO 2014	PROYECTO: PLOCC-EST-ESR-L2-09-P-006
PLANOS		2 de 06	



ESQUEMA PLANTA



SECCIÓN 2-2. ESQUEMA DE ARMADO

NOTA:
-El armado de las pantallas se representa por medio lineal

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m ²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	170.00
	Zona estrecha. L=27.50m	1.00	180.00
	Accesos. L=10.00m	0.80	130.00
	Accesos. L=14.00m	0.80	130.00
	Accesos. L=16.00m	1.00	105.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.35	165.00
	Vestíbulo	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
	Dintel accesos	0.60	110.00
			0.80
	Solera accesos	0.50	95.00
		0.80	95.00
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00
	Accesos	0.80	130.00

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

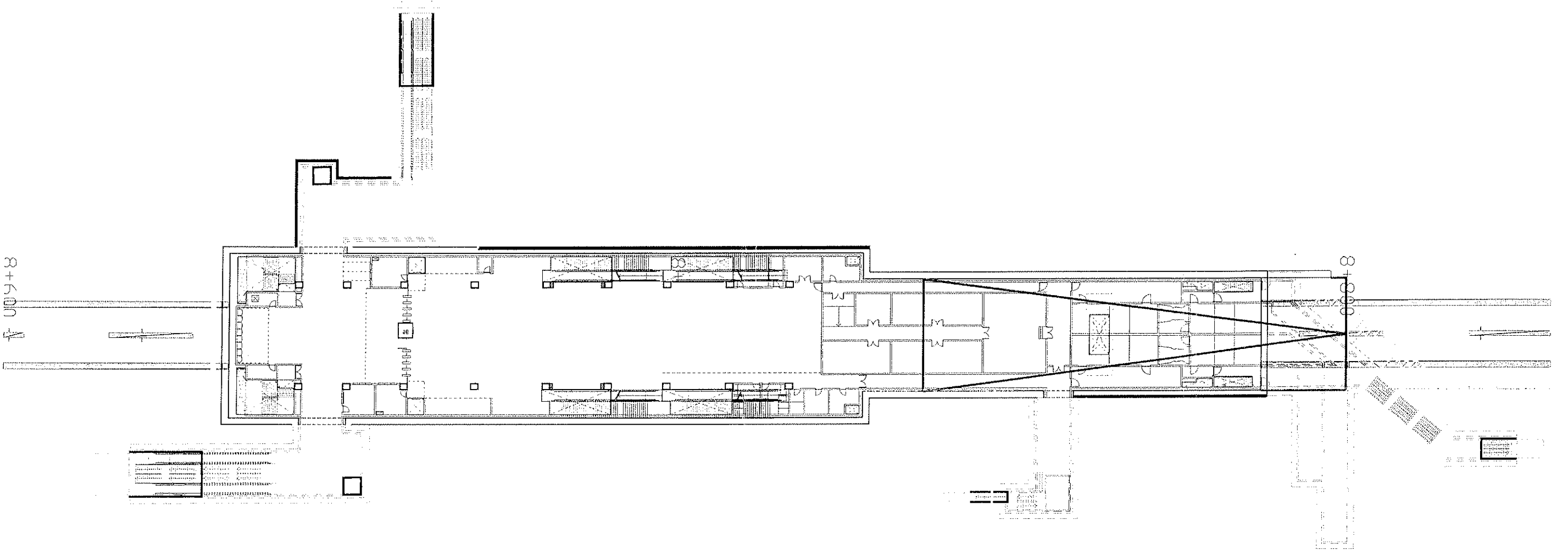
I:\2014\04\06\04\documentación\temp\p003906-4267\003906-4267\ploc-est-esr-l2-09-p006-p007.dwg - 07/02/2014 - 16:16



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUC. E-011	D. DÍAZ GAGAS	ESTRUCTURAS ESTACIÓN ALBORADA-09 ESQUEMA DE ARMADO (II)
FECHA: FEBRERO 2014	PLANO N°: PLOC-EST-ESR-L2-09-P-007	Hoja 07 de 08

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
 ALFONSO HERRERA SUAREZ
 INGENIERO CIVIL



PLANTA DE OCUPACIÓN

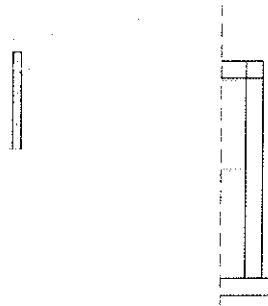
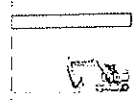
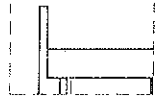
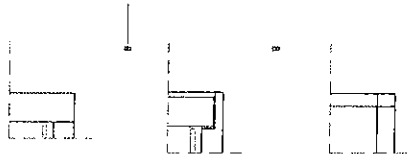
1/300

ACTUACIÓN CON BERMA DE 1m Y TALUD 1:3

ACTUACIÓN CON MURETE A DEMOLER

RAMPA DE ACCESO TEMPORAL

ACTUACIÓN CON TALUD DE 1:3 HASTA COTA VESTIBULO



CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
 PATRIALUCIO MARCELO GALCERAN
 ARCHITECTO

ProlInversión
 Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú

CONSORCIO
 NUEVO METRO DE LIMA

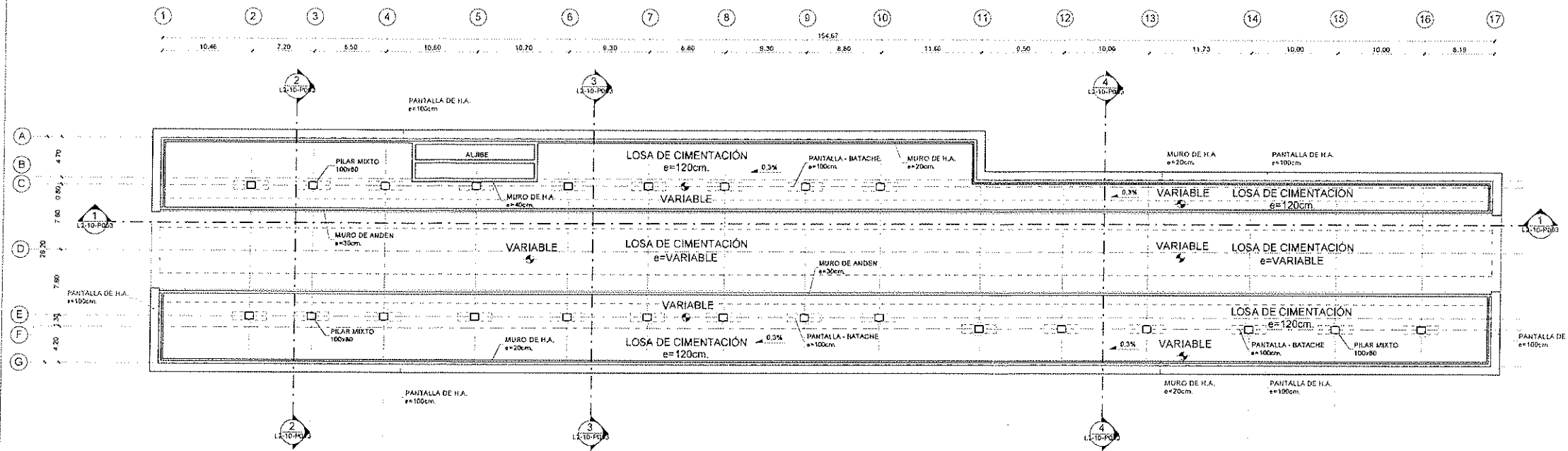
CONSULTORES

ayesa | euroestudios | it

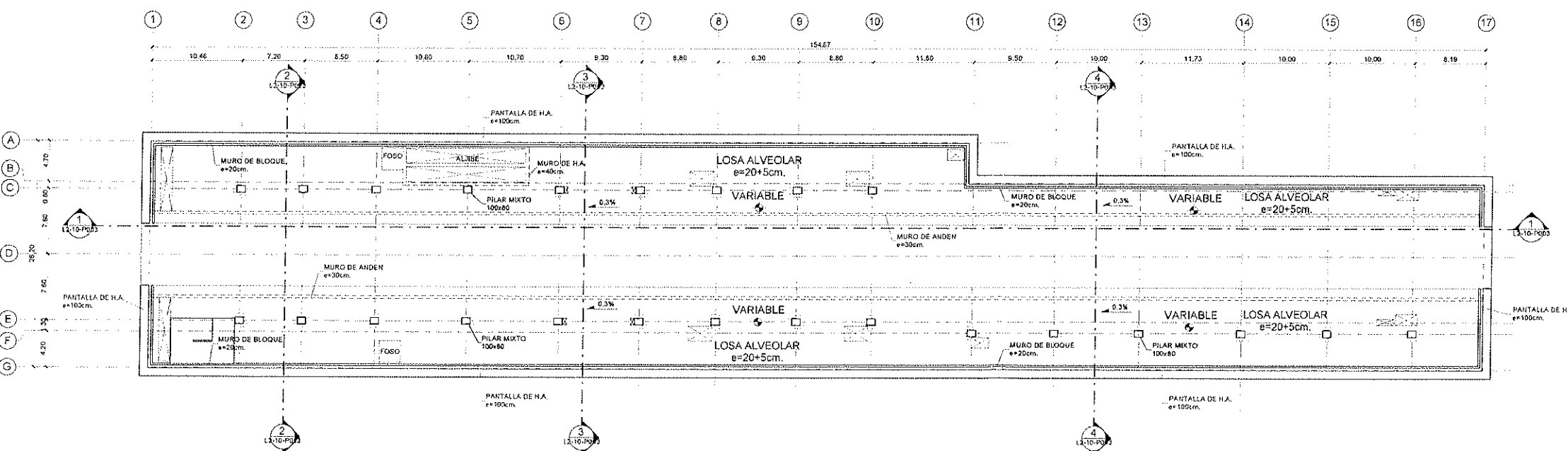
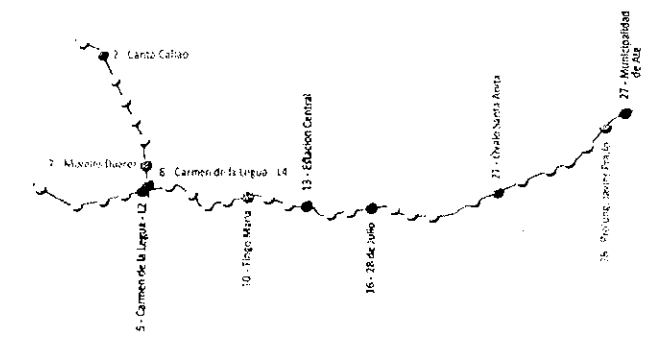
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV.
 GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA	INDICADAS
FECHA	FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS ESTACIÓN ALBORADA-09 PLANTA DE OCUPACIÓN	
PLANO N°	PLOC-EST-ESR-L2-09-P-00B
INICIO	08 de 08
REVISIÓN	2



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1 300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1 300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m ³)
PANTALLAS	Pantalla L=23.00m	1.00	126
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	180/230
	Vestíbulo	0.90	139.63
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	70.5
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	90.8
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	-	-
	Perimetro Zona Estrecha	-	-
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Doveles	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

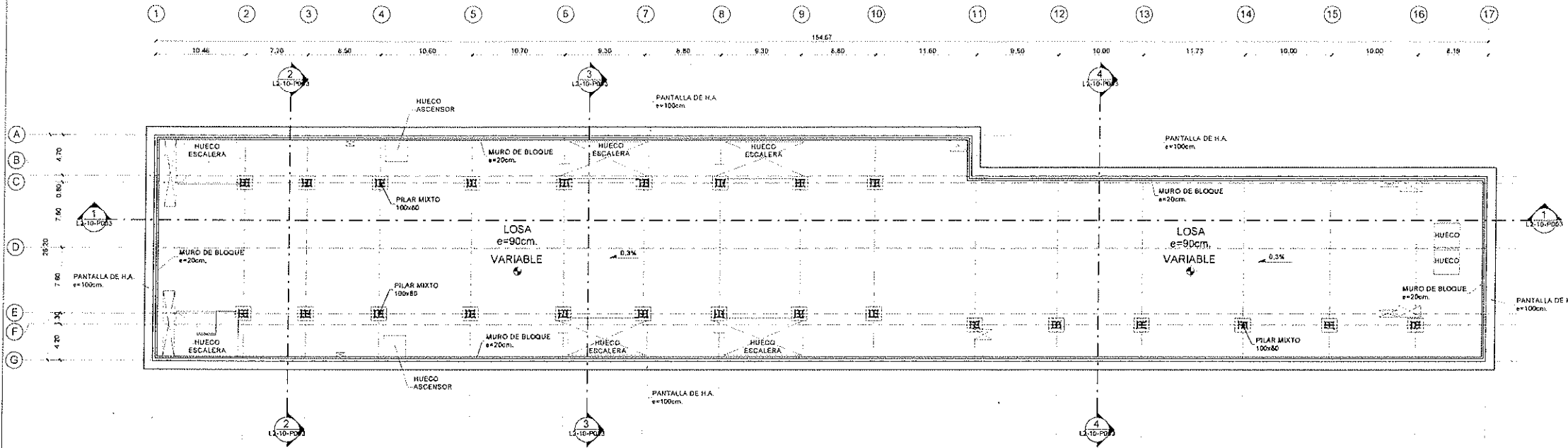
TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\unibona\BIM-PROYECTOS\051020057 METRO DE LIMAVERSION 03\L2-10_Tingo Maria\2020057_LIR_Estacion Tipo 1_Bela_Seco_carpacab_refinada.rvt

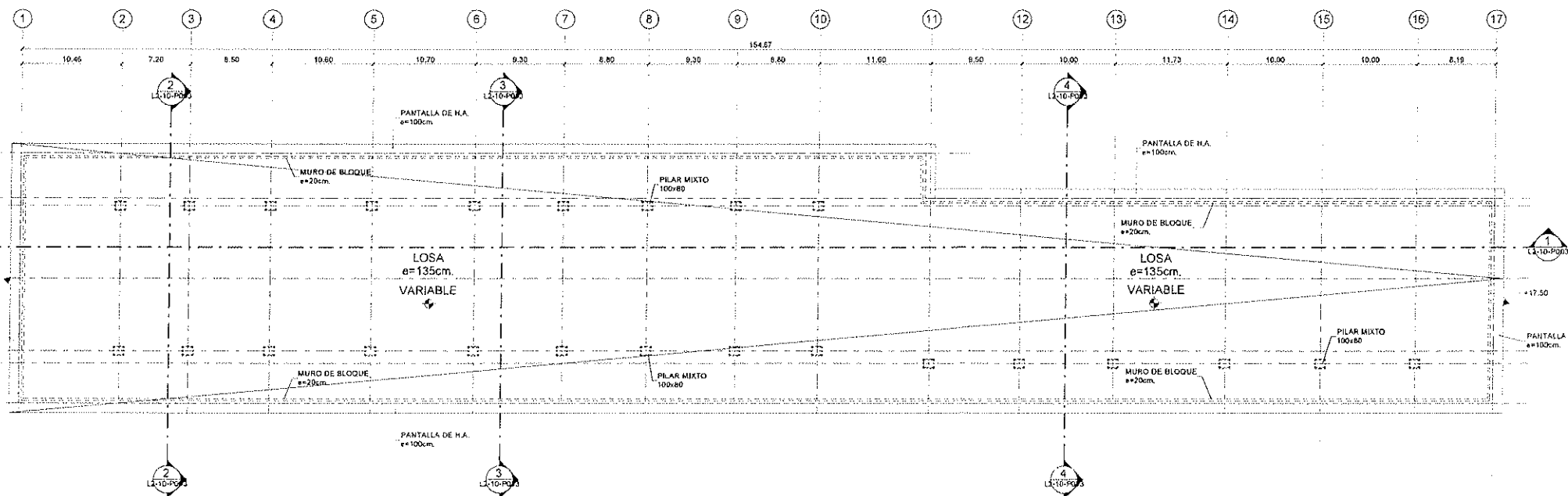


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

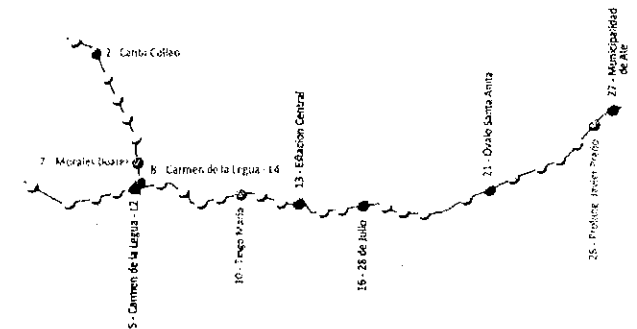
ESCALA: 1:300
FECHA: FEBRERO 2014
ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN TINGO MARÍA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
PLANTILLA: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-10-P001
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1 : 300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1 : 300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc, min Mpa	fc, diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dóvelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy, min kg/cm2	fy, max kg/cm2	fu, min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

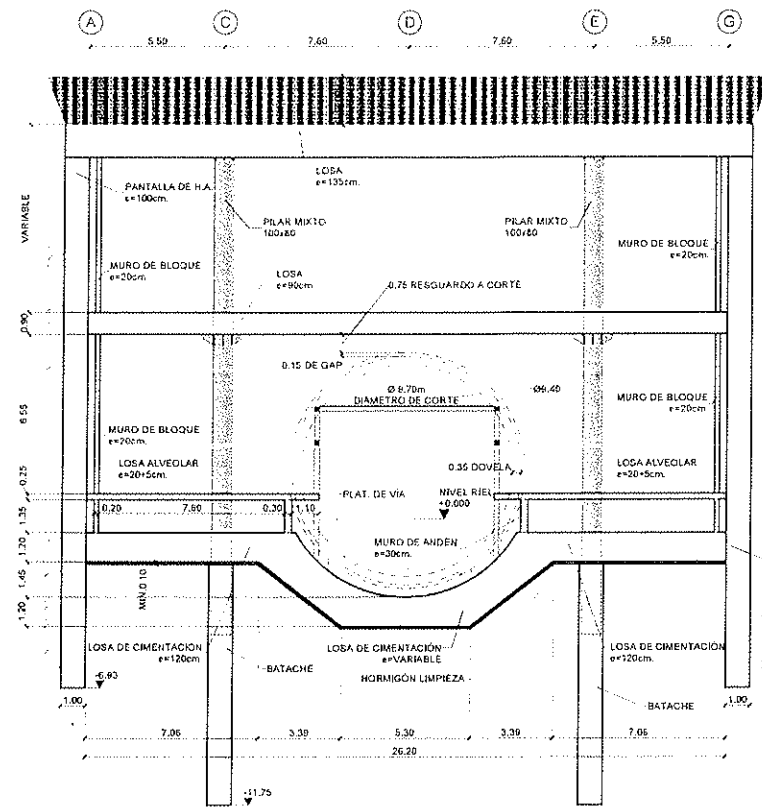
C:\valley\BIM\PROYECTOS\02057 METRO DE LIMAVERSION 03L2-10_Tipo Horno\202057_LR_Estacion Tipo 1_Blog_Seco - copia - cdm\madrado.rvt



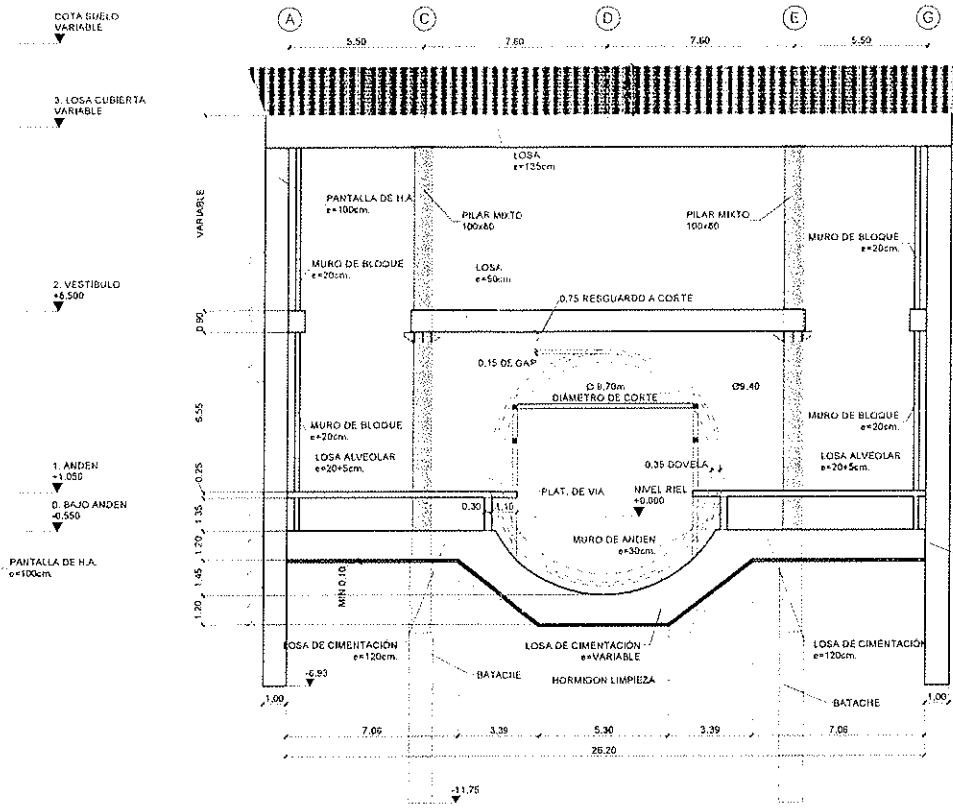
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

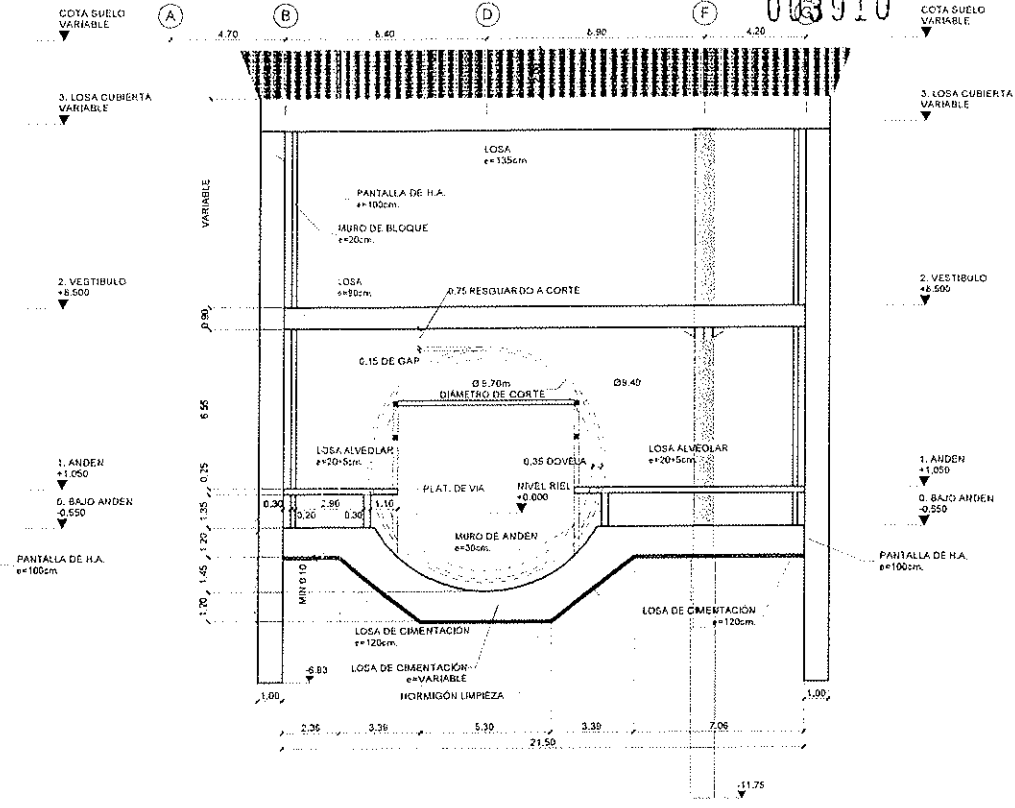
ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN TINGO MARÍA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA
0701-PLOC-EST-ESR-L2-10-P002
1 de 1
2



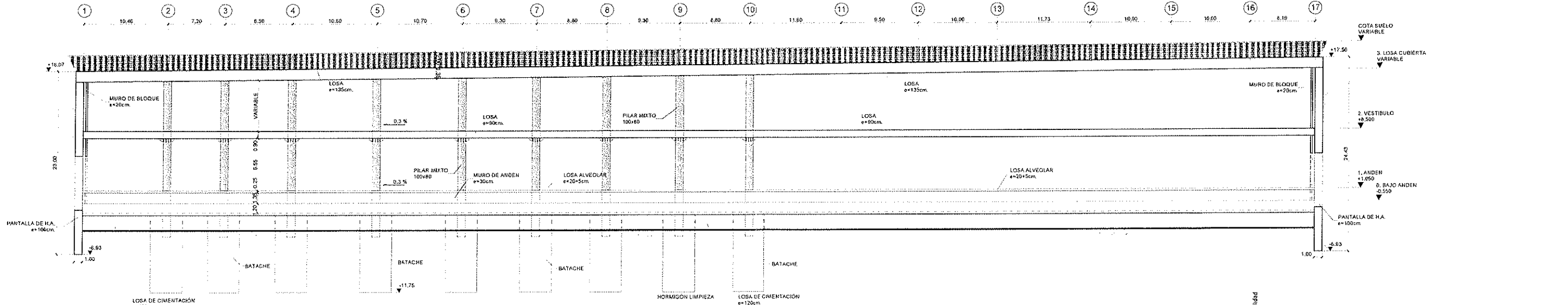
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1: 150



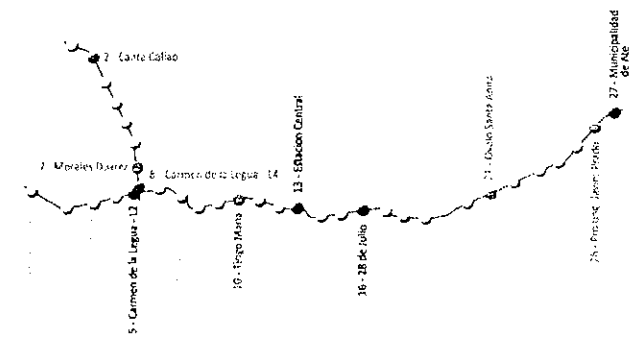
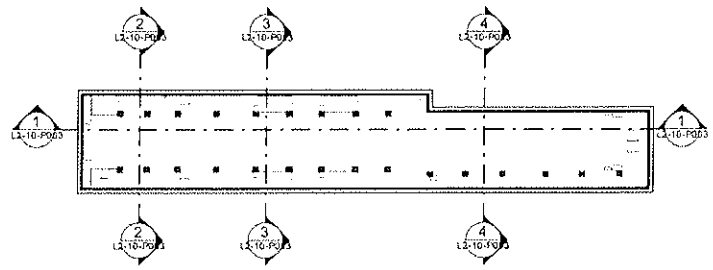
3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1: 150



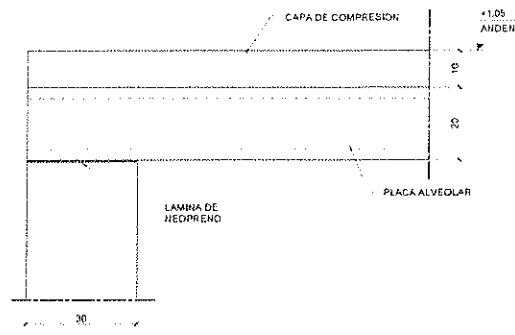
4 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1: 150



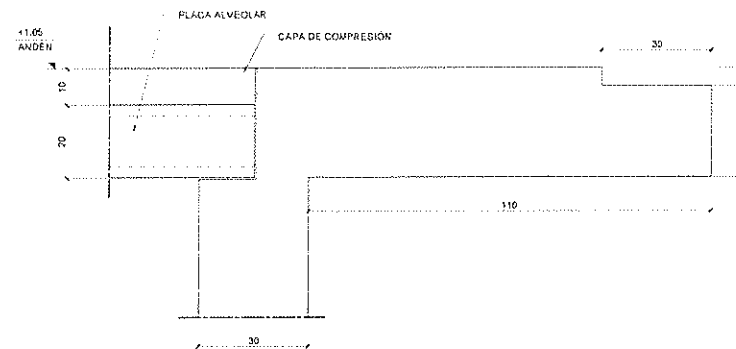
1 SECCIÓN: SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1: 250



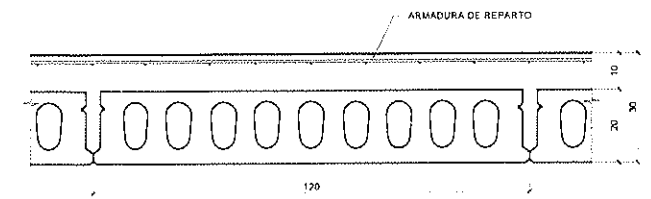
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CALLAO
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA LOCAL



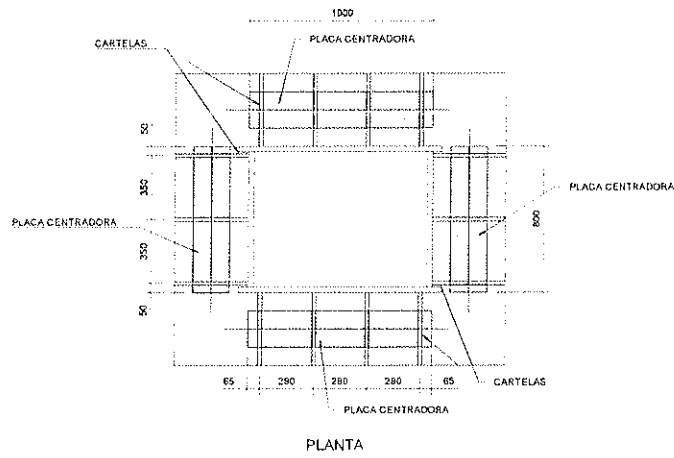
1 DETALLE: B
ESCALA: 1/10



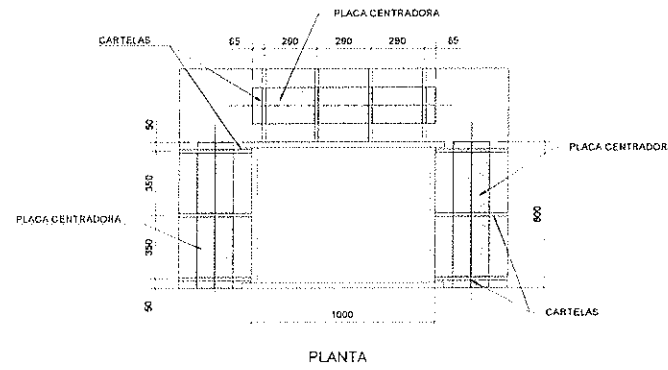
2 DETALLE: C
ESCALA: 1/10



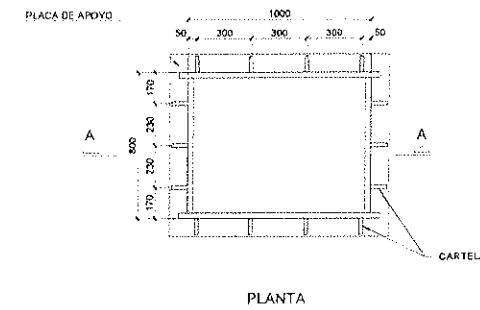
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1/10



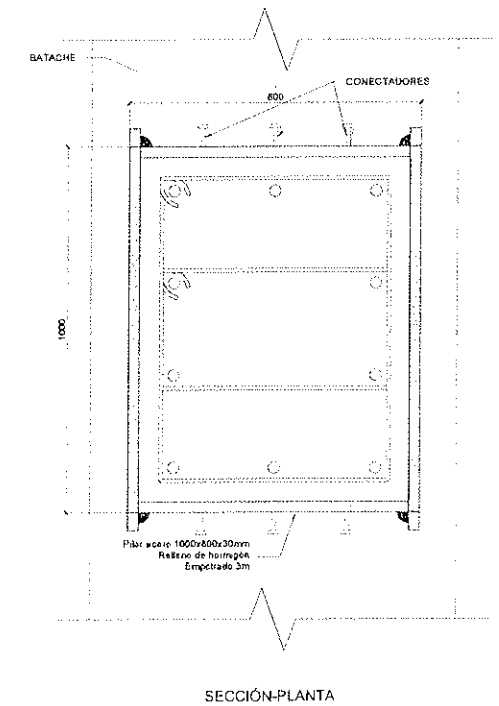
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1/20



5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1/20



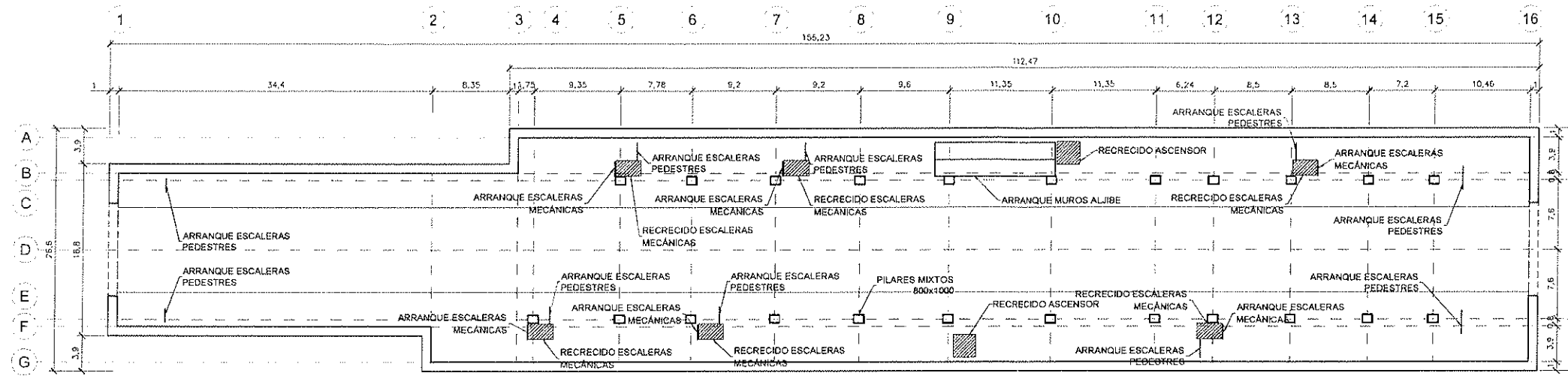
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1/20



7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1/10

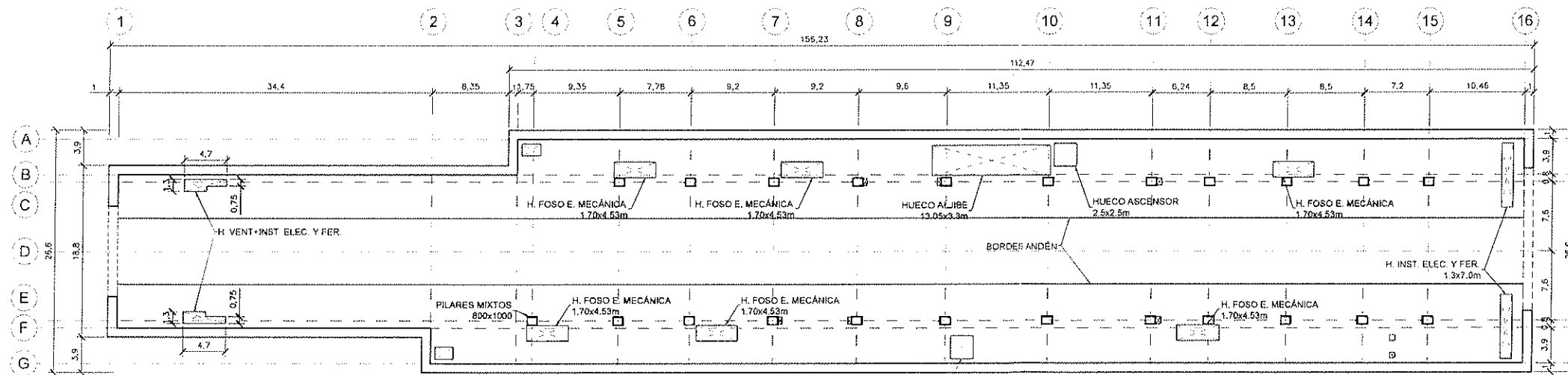
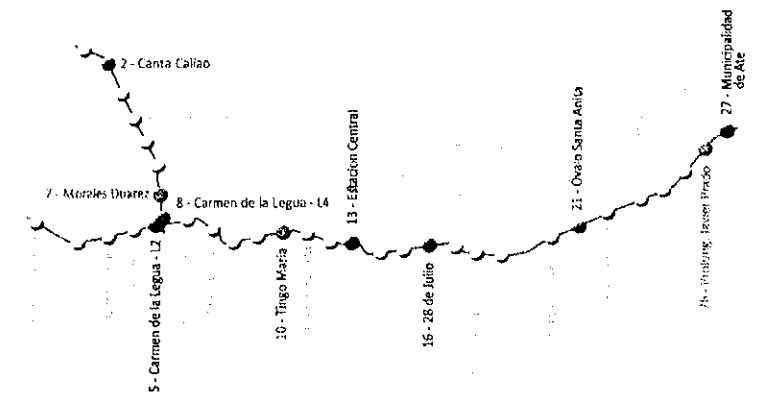
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
 ASISTENTE TÉCNICO: [Signature]
 REPRESENTANTE LEGAL: [Signature]

C:\trabajo\BIM-PROYECTOS\PROYECTO METRO DE LIMA\VERSION 03.12.10_Tingo Maria\202057_L1R_Estacion Tipo 1_Beta_Seco - copia-ctab-inclinada.rvt



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1:300



PLANTA LOSA ANDÉN

1:300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

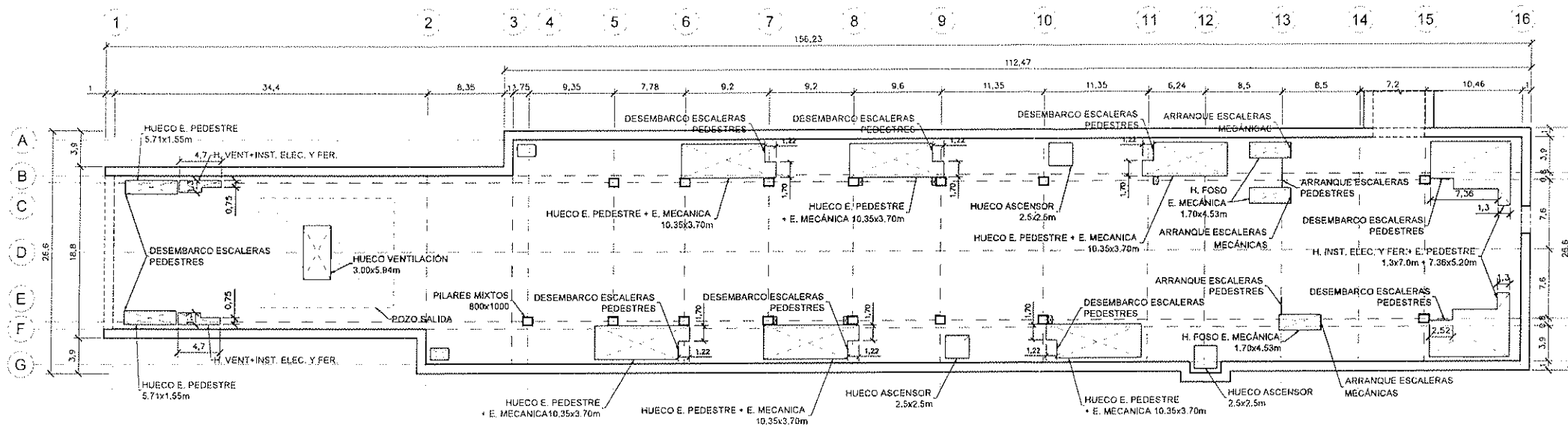
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm ²	f _y .max kg/cm ²	f _u .min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000



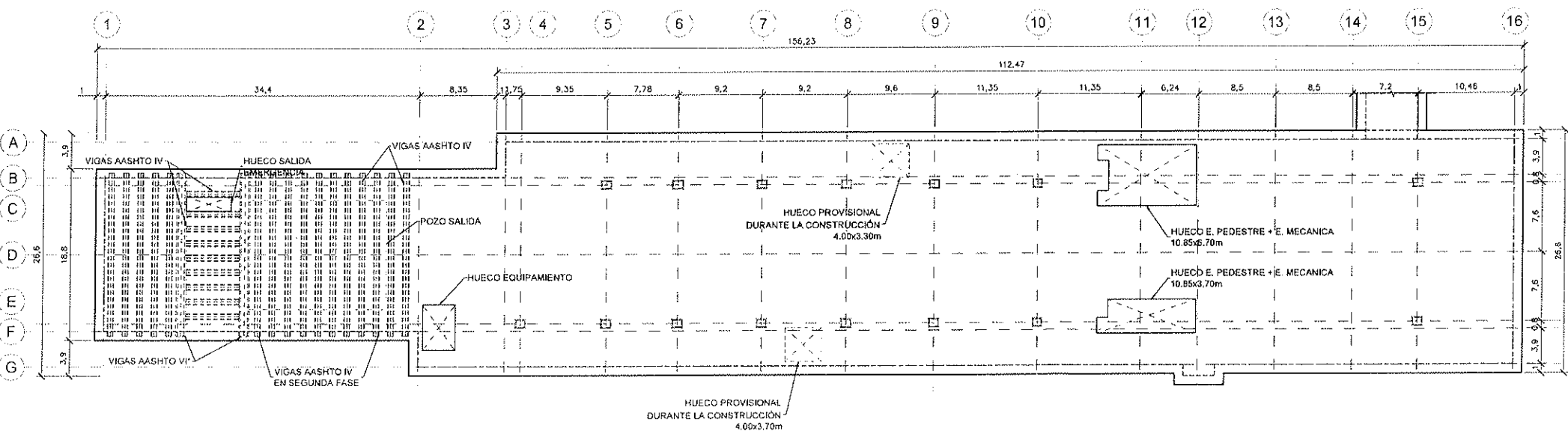
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: A(1)
1:300
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN PARQUE MURILLO-11
PLANTAS (I)
PLANTAS: PLOC-EST-ESR-L2-11-P-001
HOJA: 01 de 04
REVISIÓN: 2



PLANTA LOSA VESTIBULO
1:300



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS				
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)	
PANTALLAS	Zona ancha. L=26.00m	1.00	170.00	
	Zona estrecha. L=26.00m	1.00	180.00	
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00	
PILAS	1.00x0.80	-	130.00	
LOSAS	Dintel	1.35	165.00	
	Vestíbulo	0.90	140.00	
	Bajo andén	1.20	140.00	
ESCALERAS	Escaleras	0.30	Varios	
	PLACA ALVEOLAR	Foijado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
	VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35x0.25 m)	-	-
AASHTO V (1.60x0.30 m)		-	-	
MUROS	Andén	0.30	140.00	
		0.40	140.00	

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .mín Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

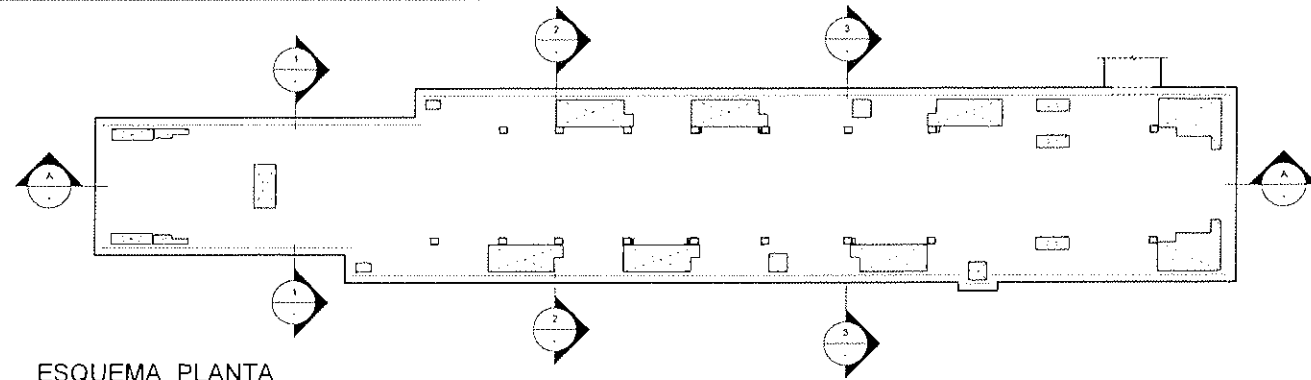
TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .mín kg/cm²	f _y .max kg/cm²	f _u .mín kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

I:\documentos\proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-11-P001-P004.dwg - 07/02/2014 - 10:18
 I:\documentos\proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-11-P001-P004.dwg - 07/02/2014 - 10:18
 I:\documentos\proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-11-P001-P004.dwg - 07/02/2014 - 10:18

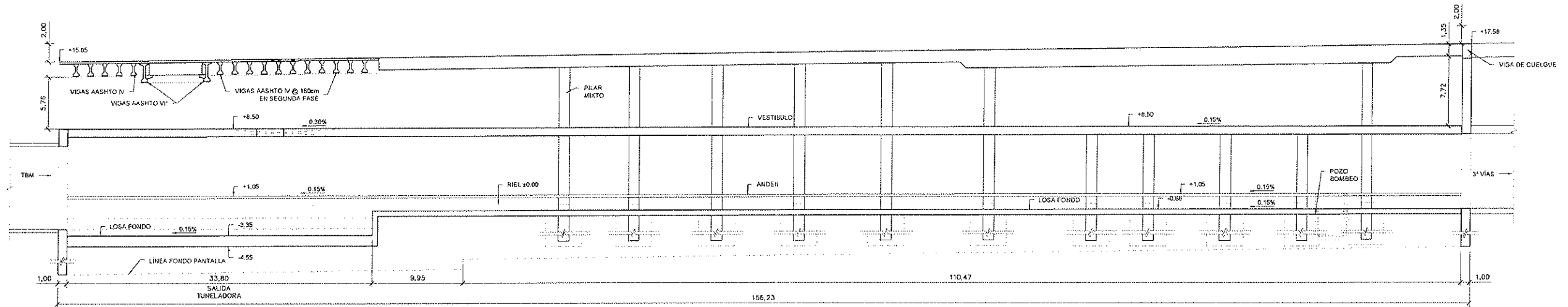


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1:300	FECHA: FEBRERO 2014	PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-11-P-002	ESTRUCTURAS ESTACION PARQUE MURILLO-11 PLANTAS (II)
02 de 04		2	

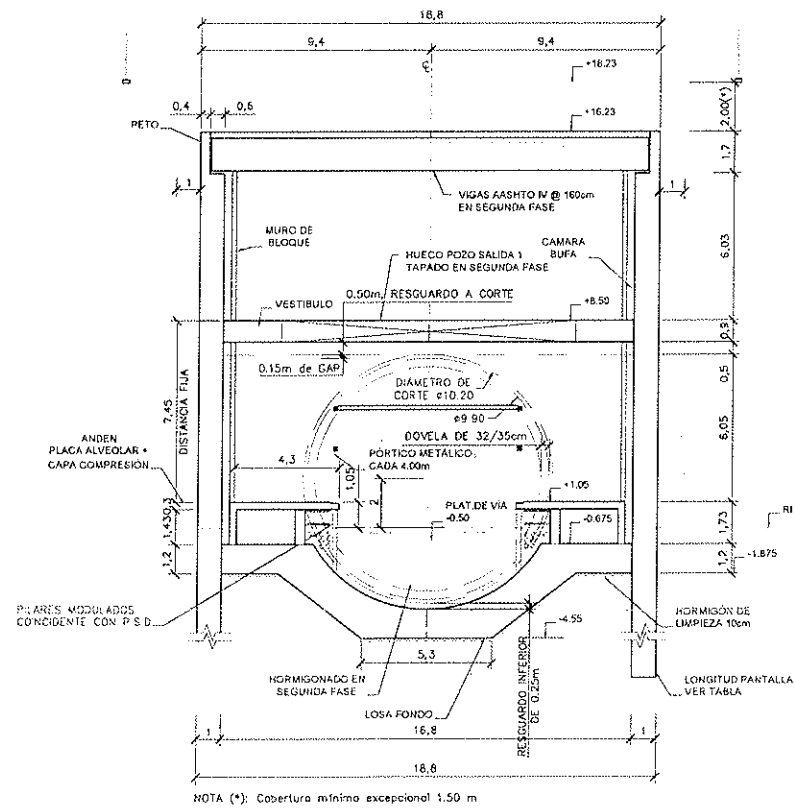


ESQUEMA PLANTA



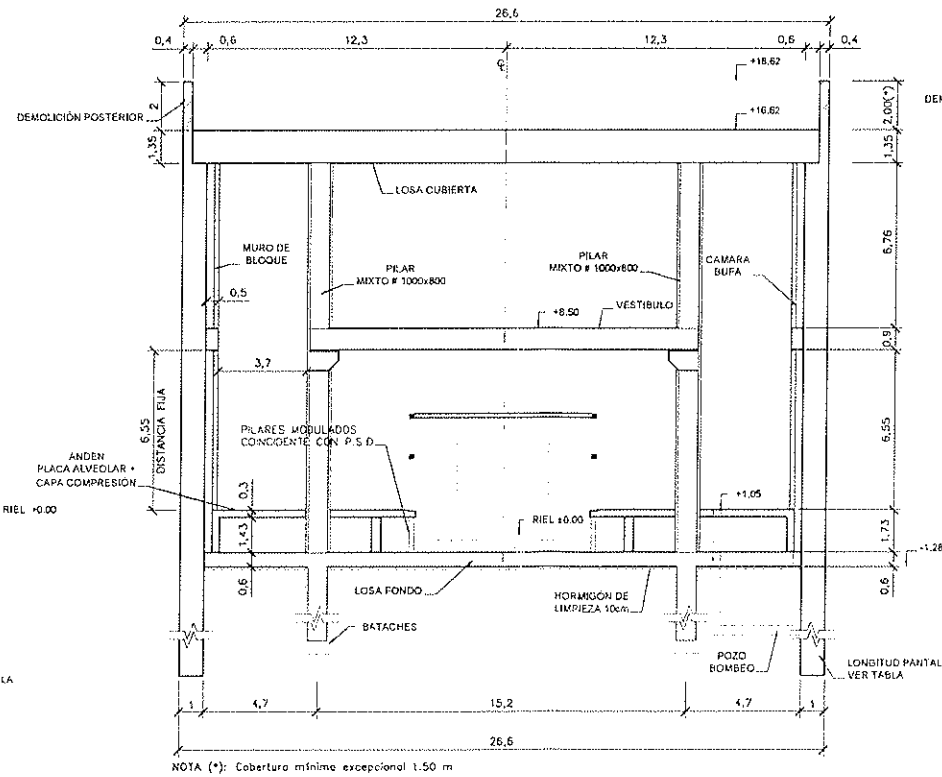
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

1:250



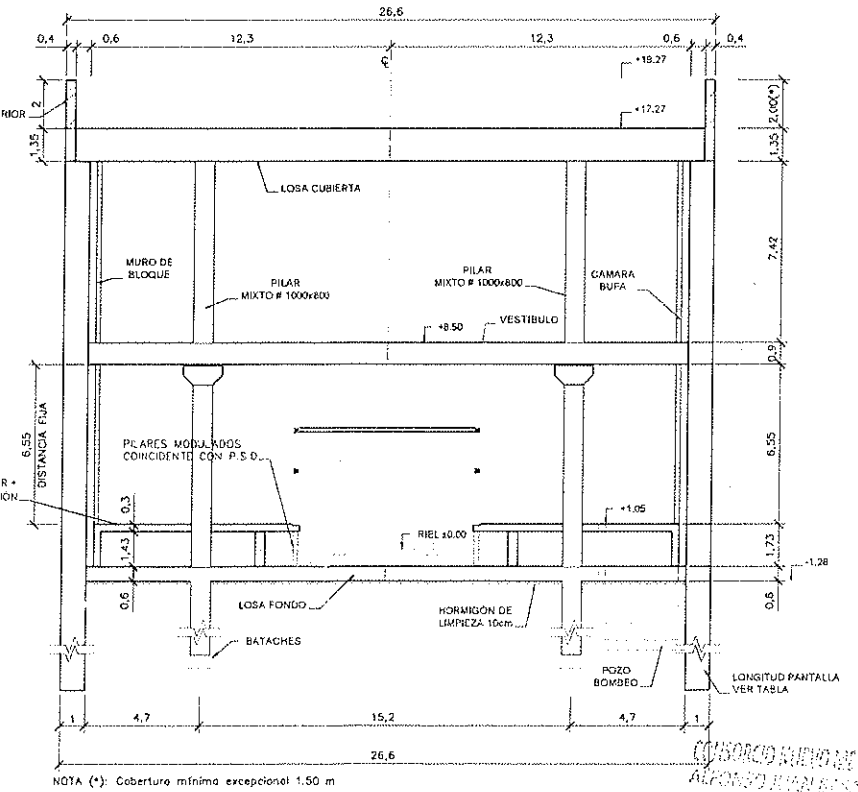
SECCIÓN 1-1

1:150



SECCIÓN 2-2

1:150



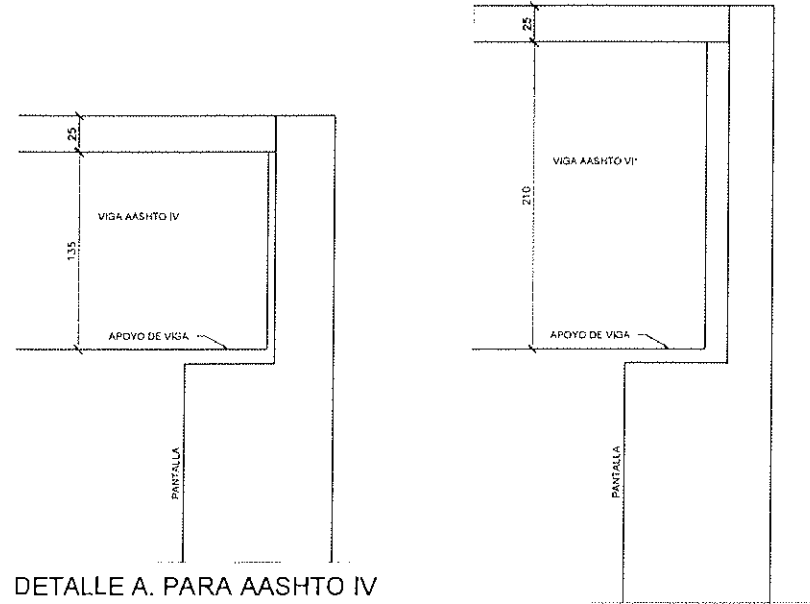
SECCIÓN 3-3

1:150

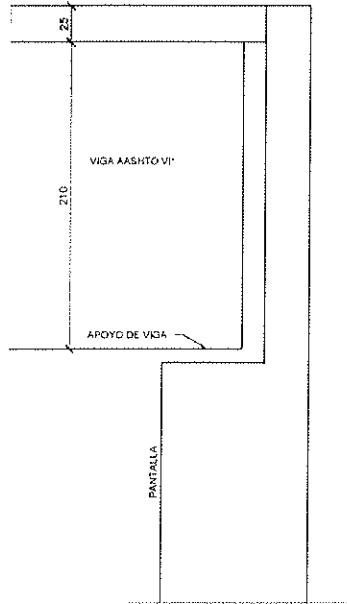
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
 ALFONSO JUAN BUSTO GARCIA
 REPRESENTANTE LEGAL

D:\proyectos\p001\p001-0004.dwg - 07/02/2014 - 18:19
 D:\proyectos\p001\p001-0004.dwg - 07/02/2014 - 18:19

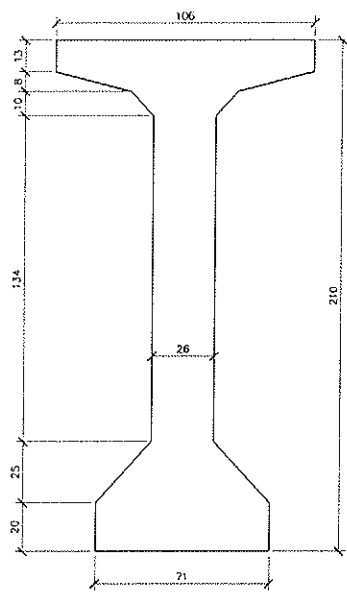
003915



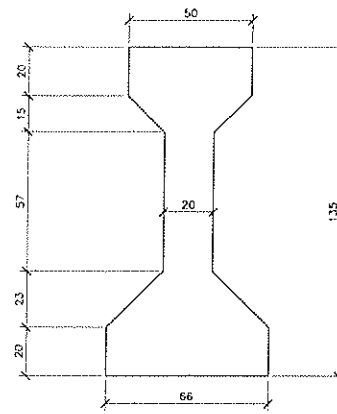
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



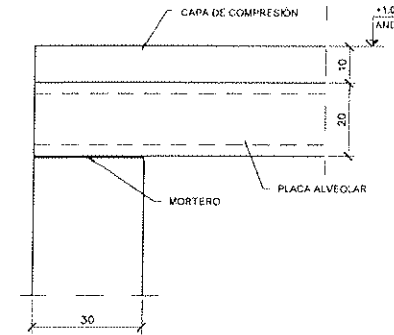
DETALLE A. PARA AASHTO VI*
1:25
COTAS EN cm



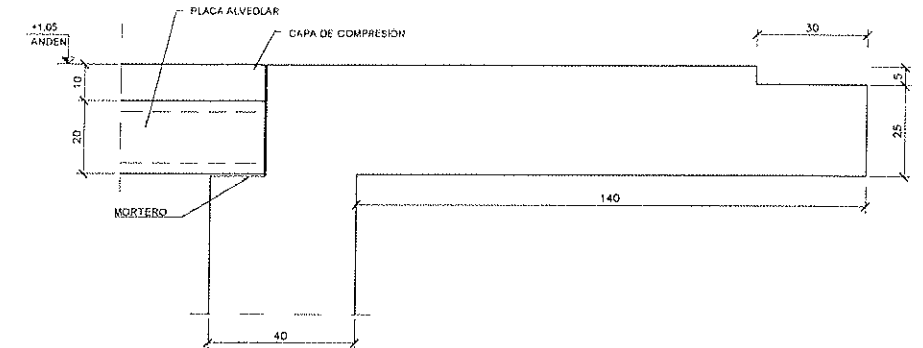
TRABE AASHTO VI*. Separación 691cm
1:15
COTAS EN cm



TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm



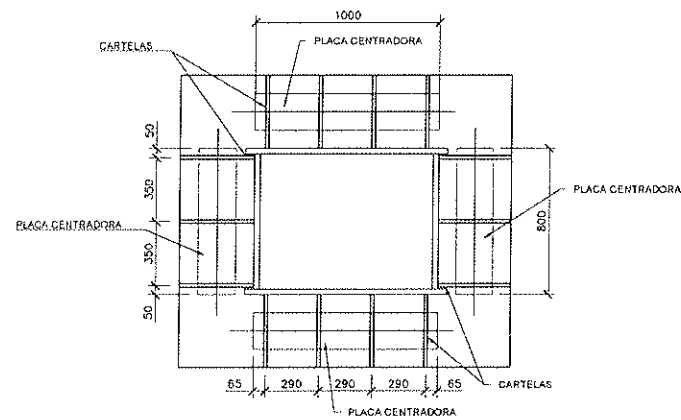
DETALLE B
1:10
COTAS EN cm



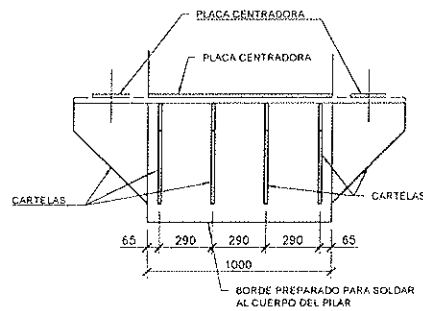
DETALLE C
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

1:20
COTAS EN mm



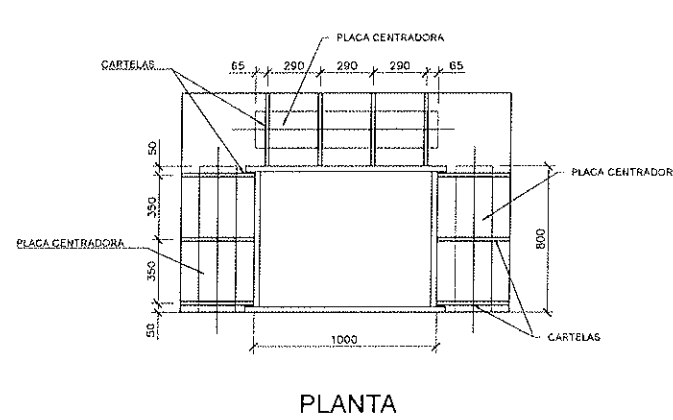
PLANTA



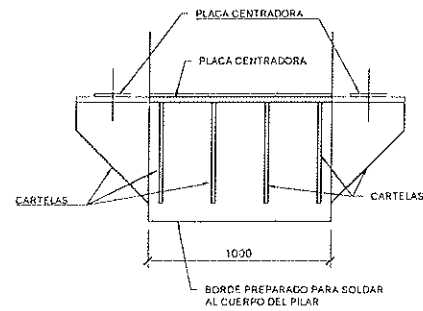
ALZADO

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1:20
COTAS EN mm



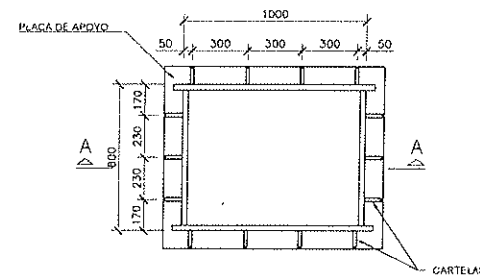
PLANTA



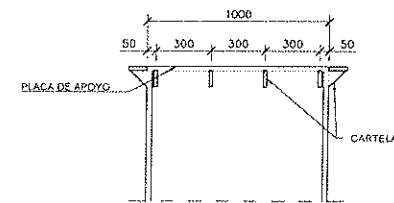
ALZADO

APOYO NIVEL DINTEL

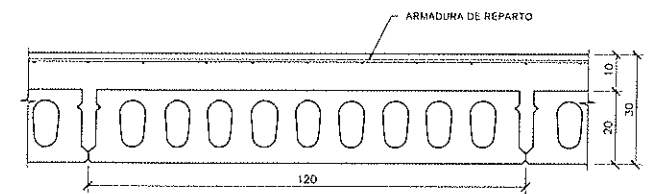
1:20
COTAS EN mm



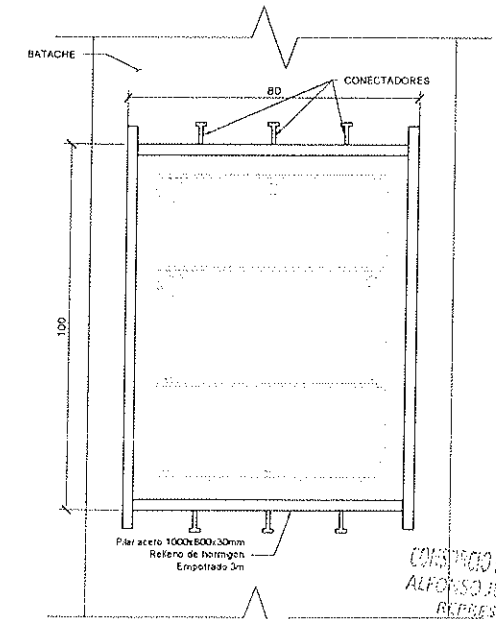
PLANTA



SECCIÓN A-A

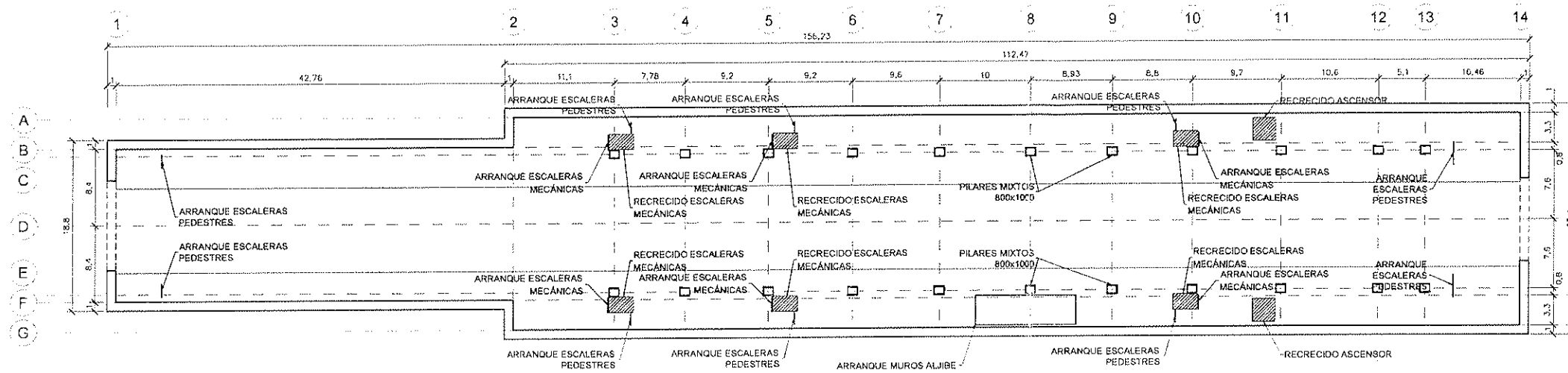


DETALLE PLACA ALVEOLAR
1:10
COTAS EN cm



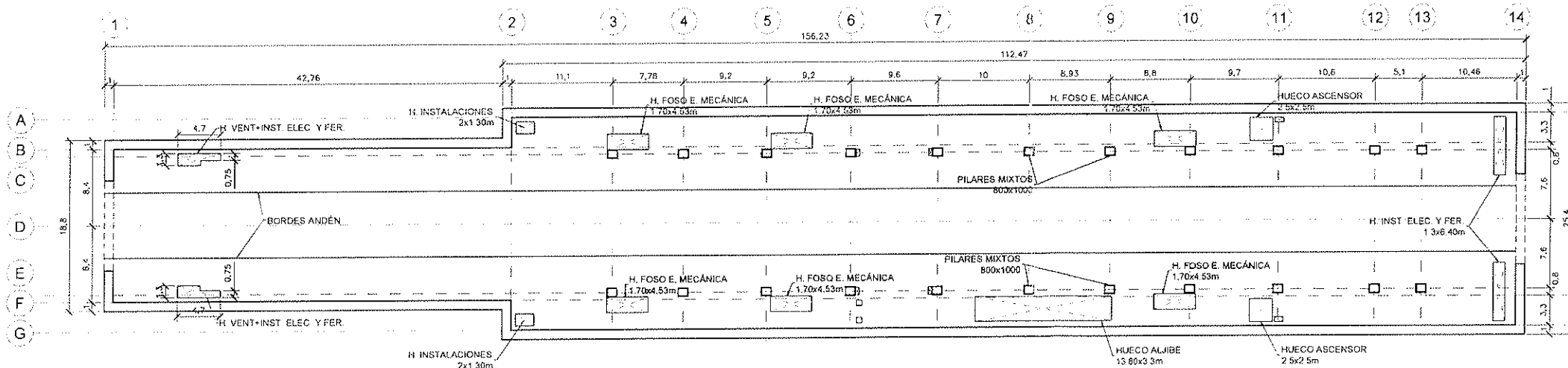
SECCIÓN B-B
COTAS EN cm

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALFONSO JOSÉ TORO VILLAC
INGENIERO EN ESTRUCTURAS
REPRES. LEGAL



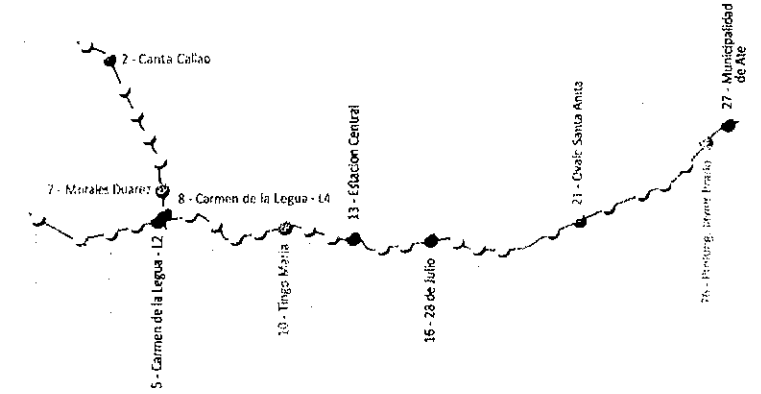
PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1/300



PLANTA LOSA ANDÉN

1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f'c.min Mpa	f'c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

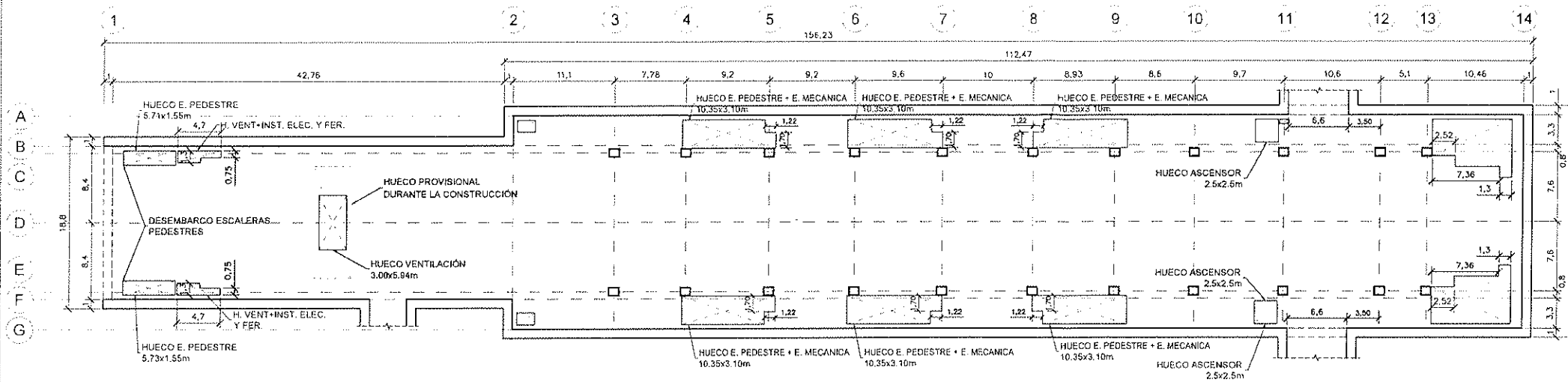
TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acaro en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-705)	4200	5500	5600
Acaro en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

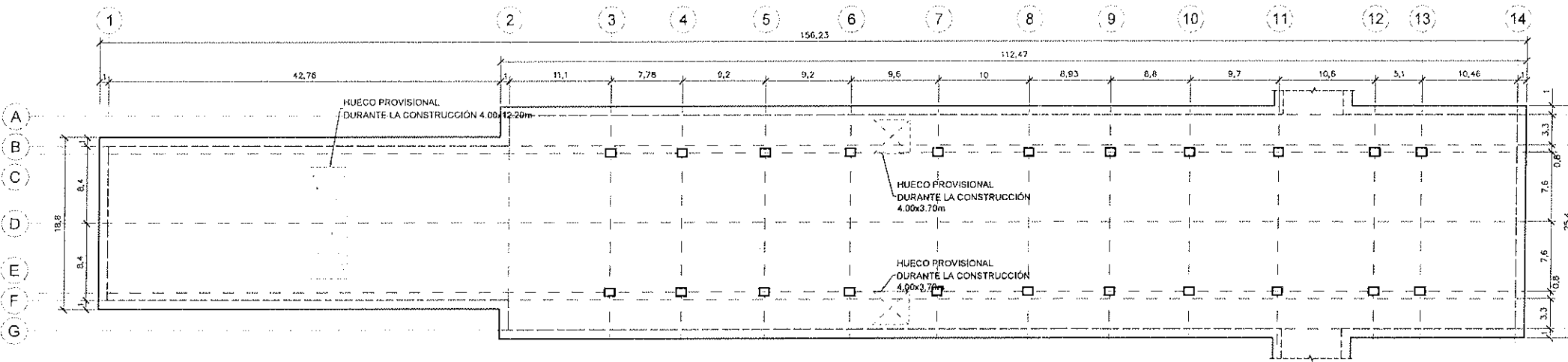
C:\Ingeniería\Proyectos\2014\02\014_18_29\0701_PLOC-EST-ESR-L2-12-P-001.dwg - 07/02/2014 - 18:29
 p:\proyectos\2014\02\014_18_29\0701_PLOC-EST-ESR-L2-12-P-001.dwg
 p:\proyectos\2014\02\014_18_29\0701_PLOC-EST-ESR-L2-12-P-001.dwg
 p:\proyectos\2014\02\014_18_29\0701_PLOC-EST-ESR-L2-12-P-001.dwg

<p>Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú</p>		<p>CONSULTORES</p>	<p>CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"</p>	<p>ESCALA (A1)</p> <p>1:200</p>	<p>ESTRUCTURAS</p> <p>ESTACIÓN PLAZA BOLOGNESI-12</p> <p>PLANTAS (I)</p>	<p>FECHA</p> <p>FEBRERO 2014</p>	<p>PLANO N°</p> <p>PLOC-EST-ESR-L2-12-P-001</p>	<p>HOLA</p> <p>01 de 04</p>	<p>REVISOR</p> <p>2</p>
				<p>0701_PLOC-EST-ESR-L2-12-P-001.dwg</p>					

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=28.00m	1.00	165.00
	Zona estrecha. L=29.00m	1.00	185.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
	Dintel. Zona ancha	1.35	165.00
LOSAS	Dintel. Zona estrecha	1.35	230.00
	Vestibulo	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



PLANTA LOSA VESTÍBULO
1:300



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

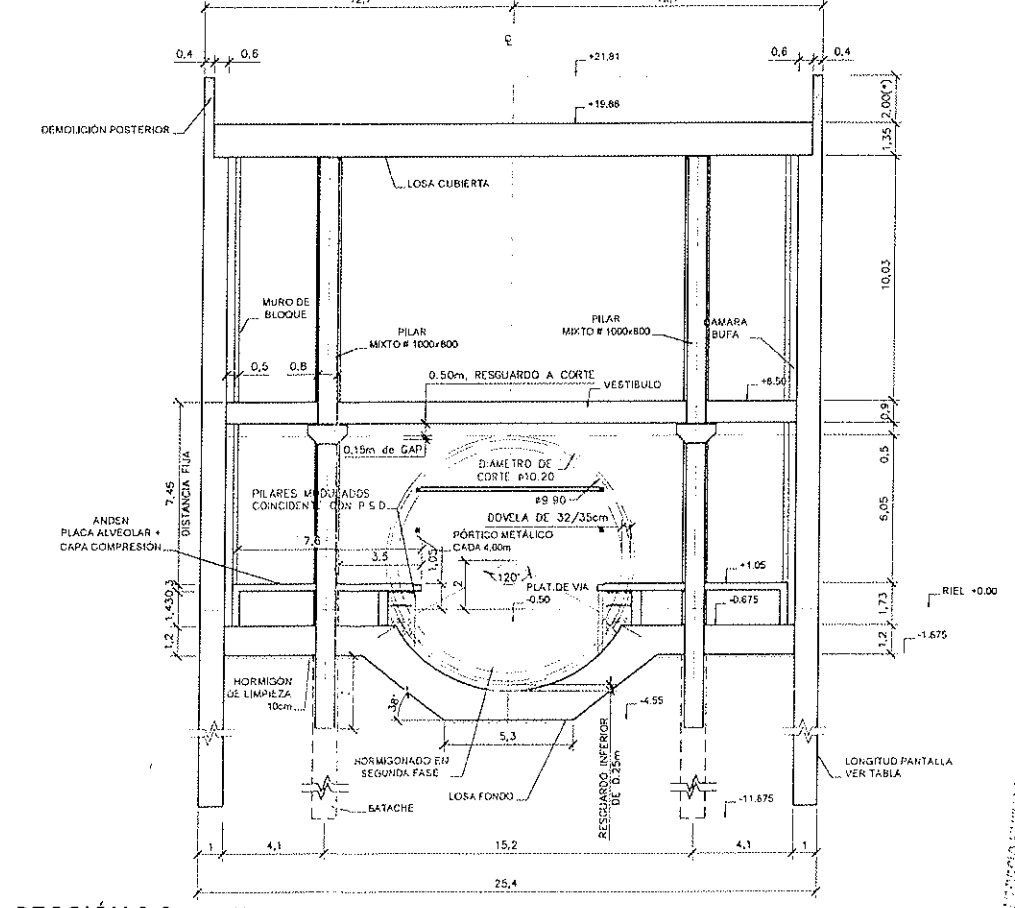
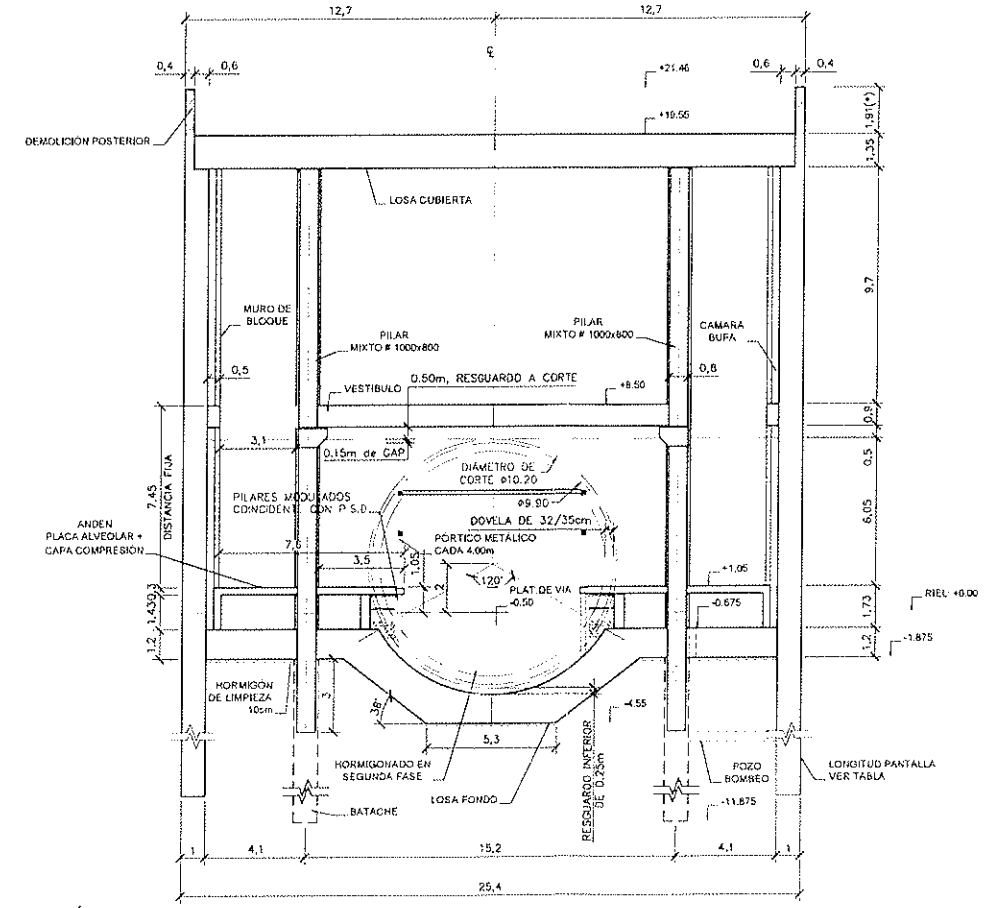
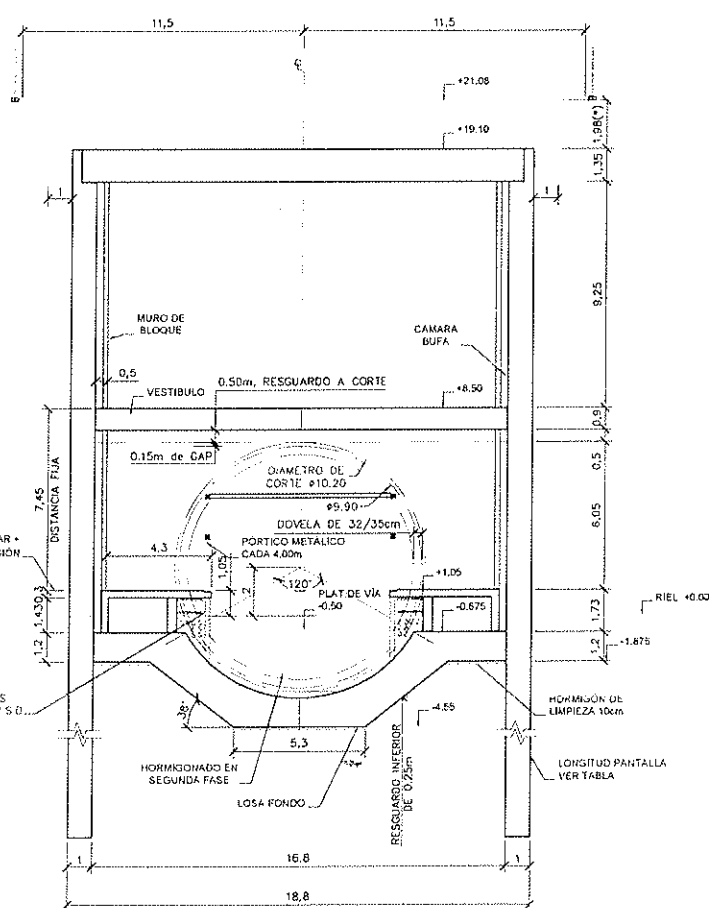
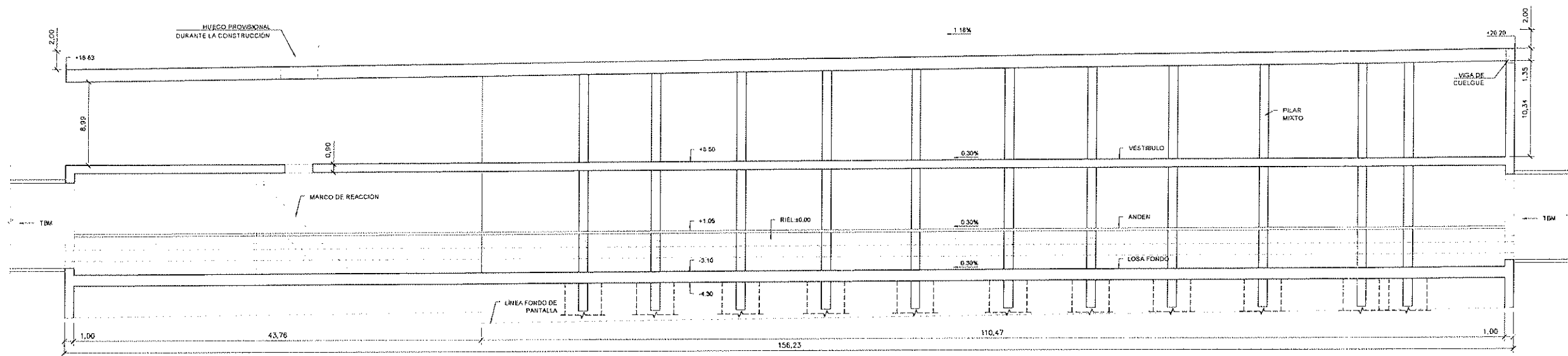
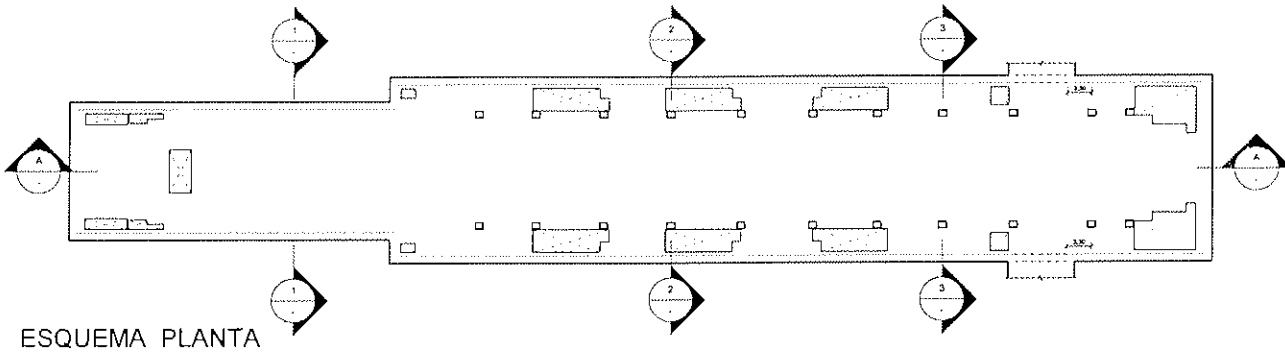
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm²	f _y .max kg/cm²	f _u .min kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

C:\Users\p001\Documents\proyectos\03\ver+1\est.m\img\02\planos\1\congregados\07_plancas\est\0701_plancas\est\0712_P-001-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:28



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)	1:300	ESTRUCTURAS ESTACIÓN PLAZA BOLOGNESI-12 PLANTAS (II)
FECHA	FEBRERO 2014	PLOC-EST-ESR-L2-12-P-002
REVISIÓN	02 de 04	2



C:\Ingenieria\Proyectos\03-04-18\04 documentos\temporal\03-04-18-001-001.dwg - 07/02/2014 - 18:20



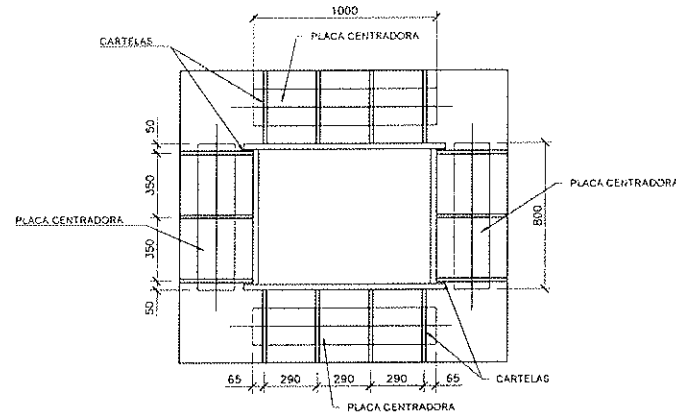
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA 1:1	INDICADAS
FECHA	FEBRERO 2014
PLANO N°	PLOC-EST-ESR-L2-12-P-003

ESTRUCTURAS ESTACIÓN PLAZA BOLOGNESI-12 SECCIONES	
HOJA	03 de 04
REVISOR	2

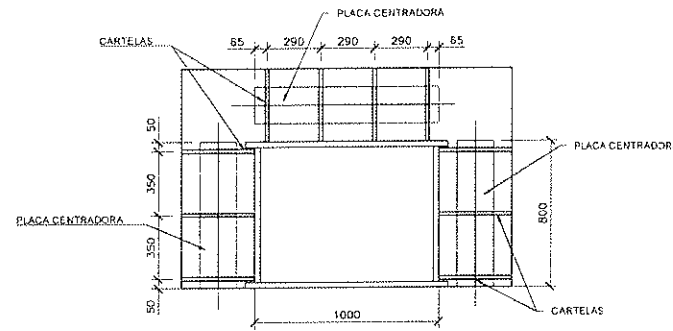
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

1 20
COTAS EN mm



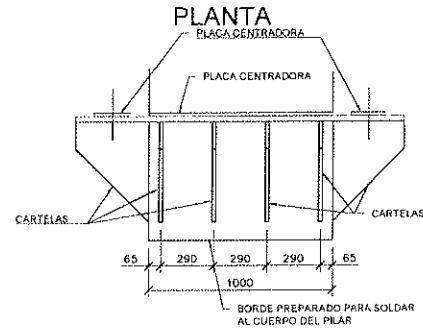
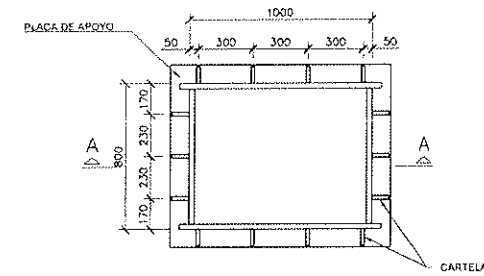
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1 20
COTAS EN mm

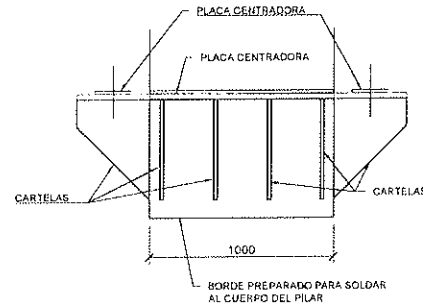


APOYO NIVEL DINTEL

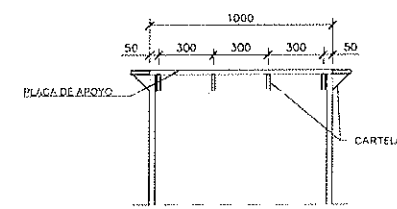
1 20
COTAS EN mm



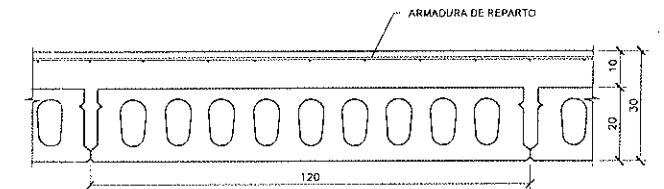
PLANTA



PLANTA



PLANTA



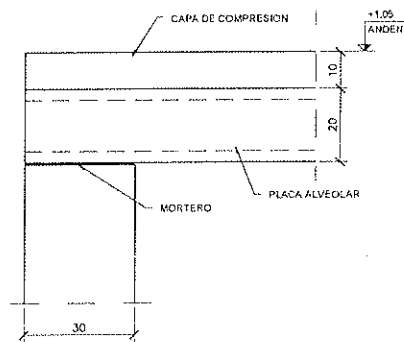
DETALLE PLACA ALVEOLAR

1 10
COTAS EN cm

ALZADO

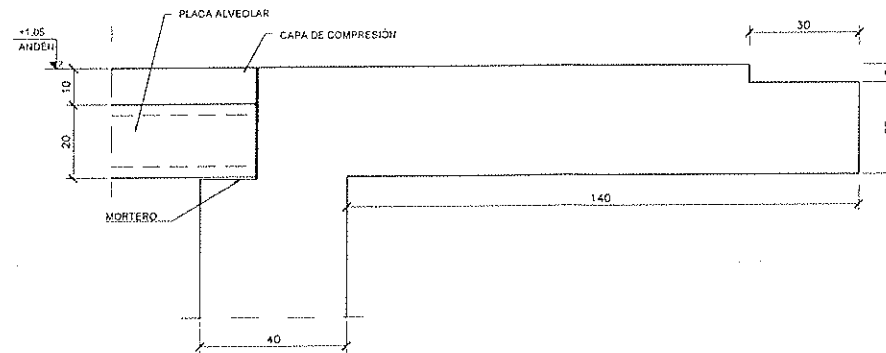
ALZADO

SECCIÓN A-A



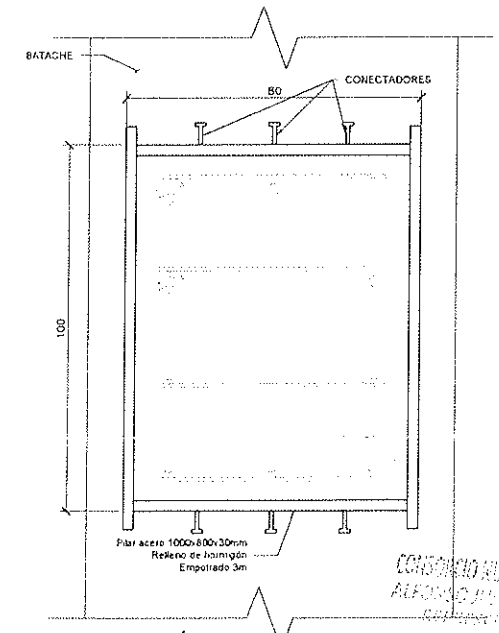
DETALLE B

1 10
COTAS EN cm



DETALLE C

1 10
COTAS EN cm



SECCIÓN B-B

COTAS EN cm

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALFONSO J. MORALES GARCIA
ING. CIVIL

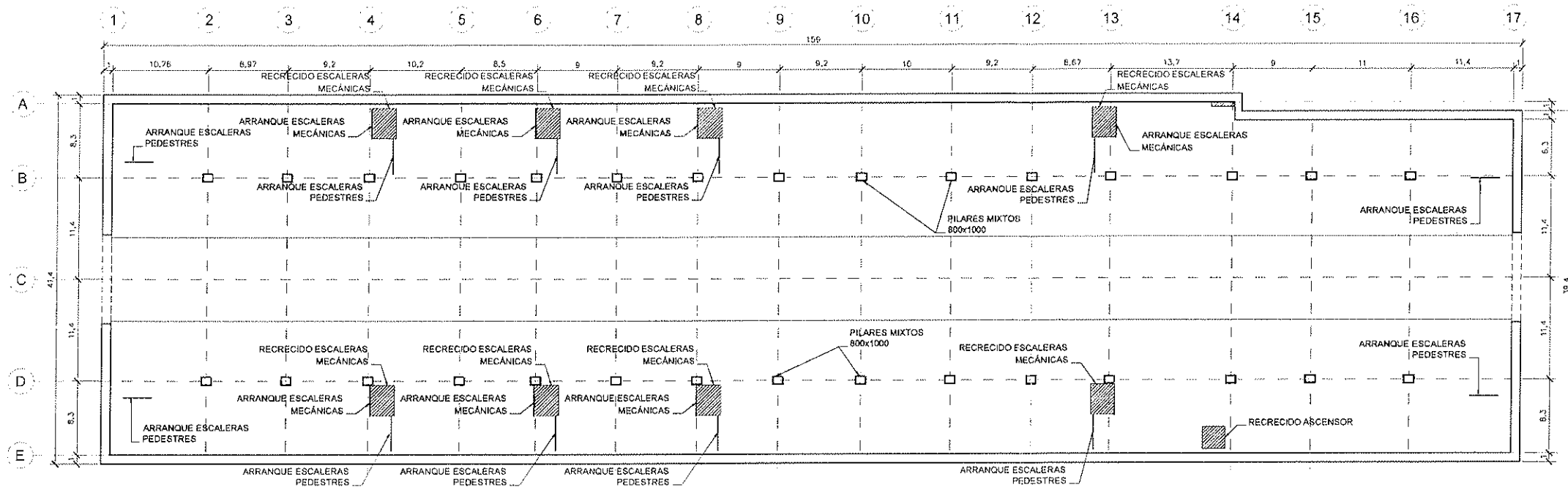
I:\edificios\edificios\03-2018\04 documentos\temporal\p03-ecor-1\edificios\02 planos\1_carpeta\07_ploc-est-esr-l2-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 19:28



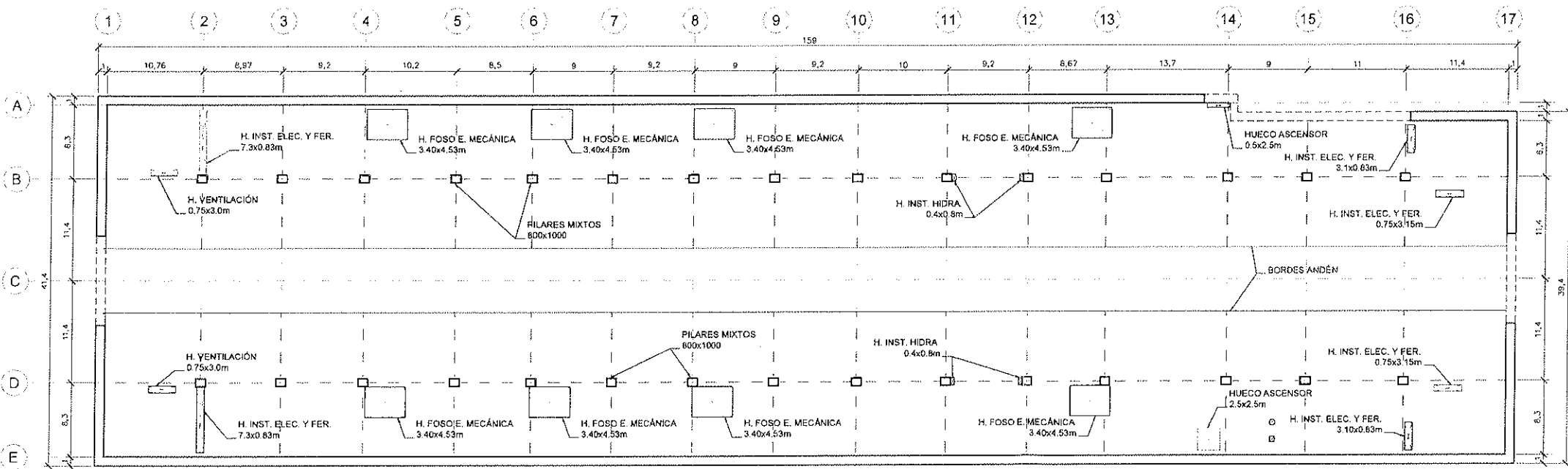
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

FECHA: FEBRERO 2014
AD-CADAS

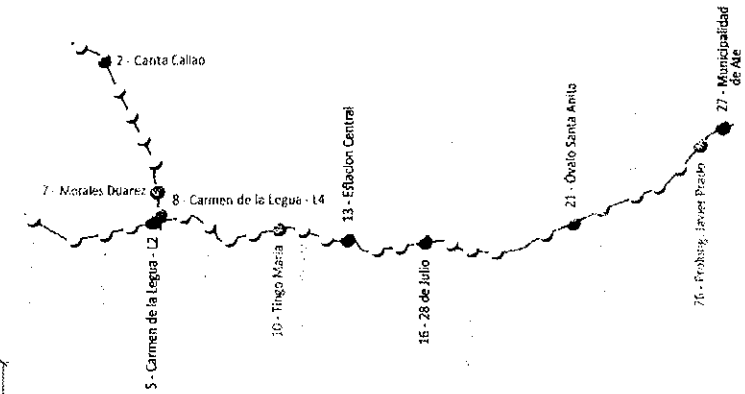
ESTRUCTURAS
ESTACIÓN PLAZA BOLOGNESI-12
DETALLES
PLOC-EST-ESR-L2-12-P-004
04 de 04 2



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN



PLANTA LOSA ANDÉN



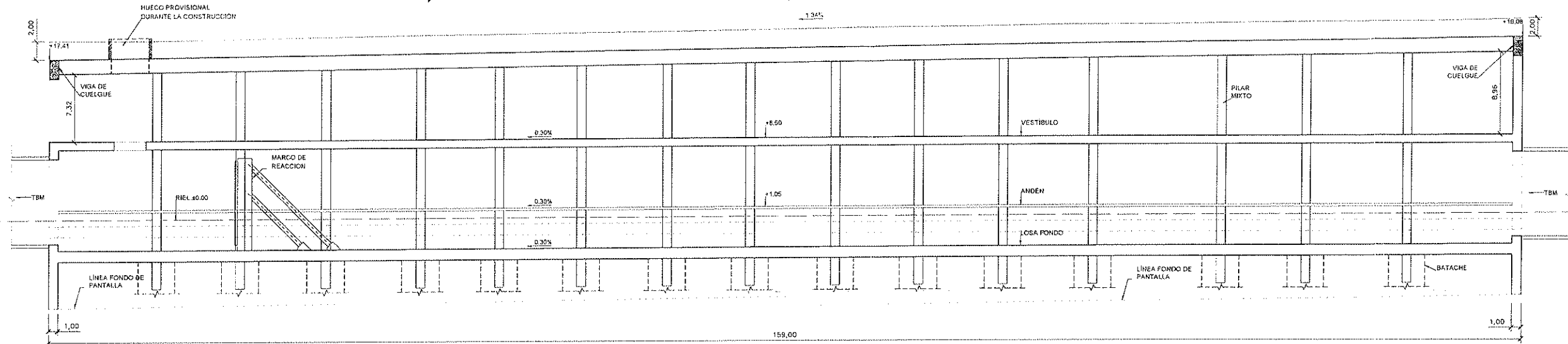
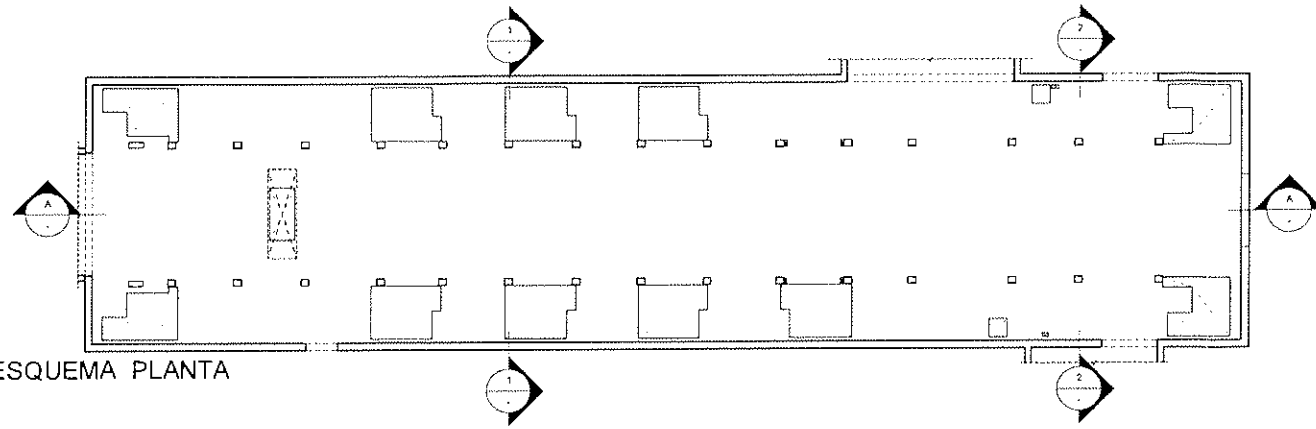
TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	f'c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

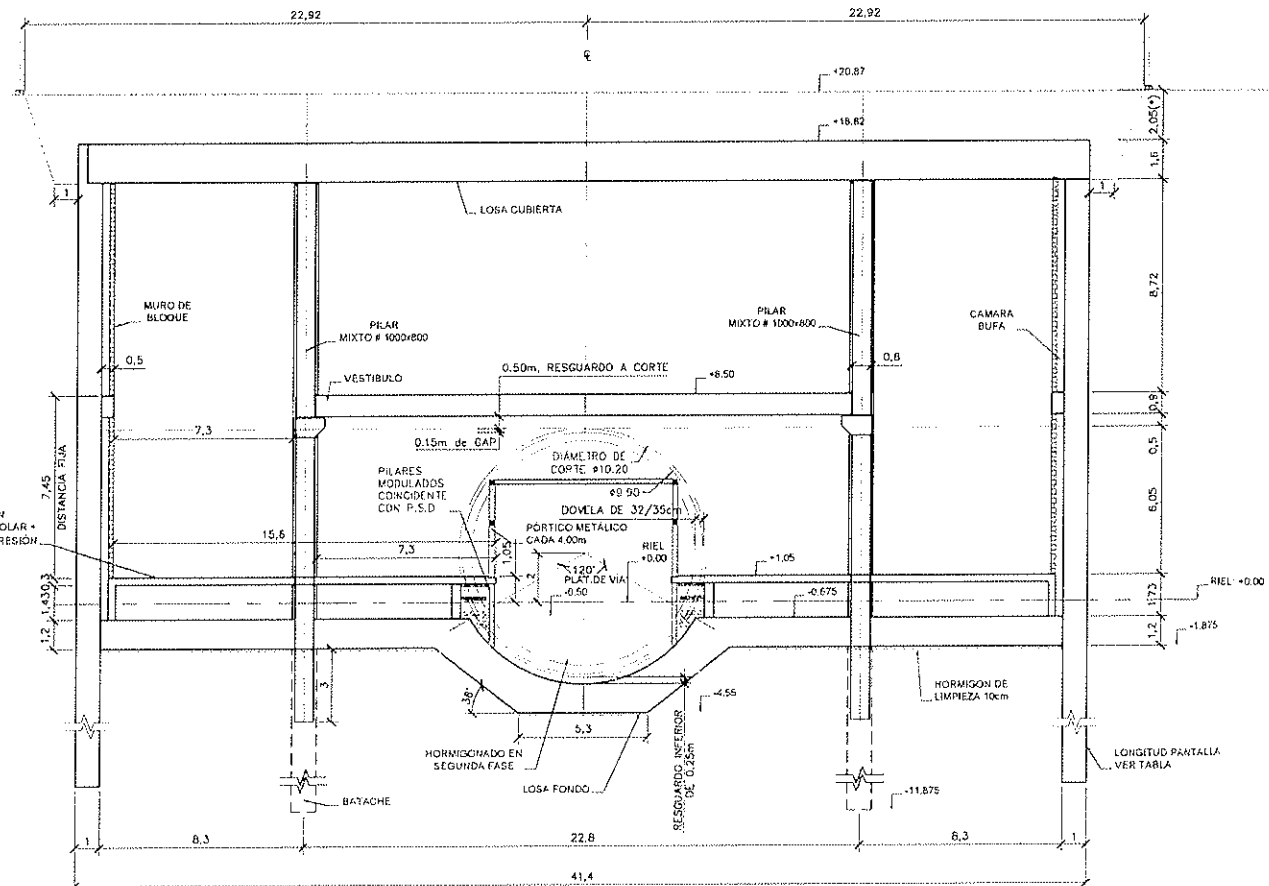
TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

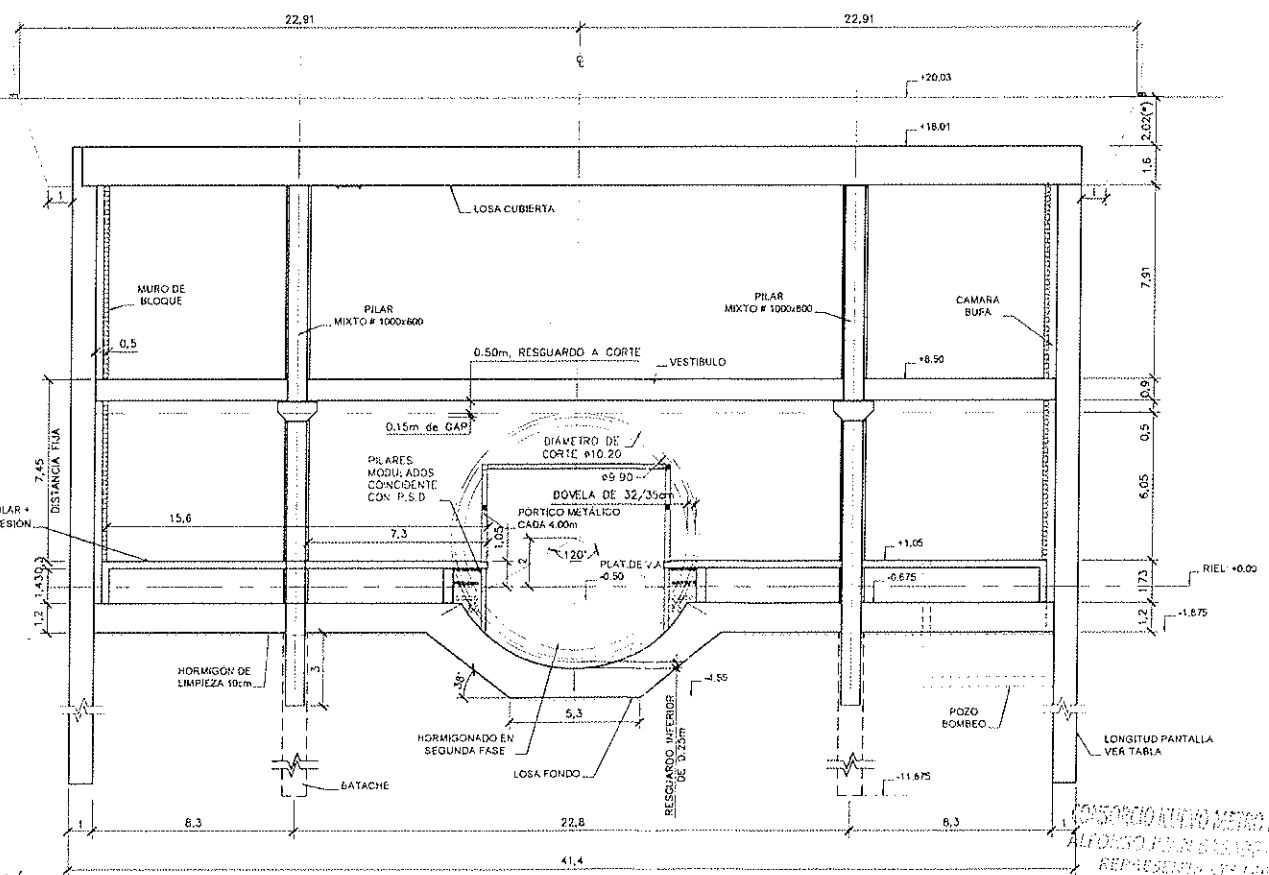
ESQUEMA PLANTA



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 2-2

Vertical text on the left margin: 003022-003-2448/04 - Estructuras Estación Central - PLOCC-EST-ESR-L2-13-P-003.dwg - 07/02/2014 - 19:40

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALFONSO PINO BASCOTARCA
REPRESENTANTE LEGAL



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

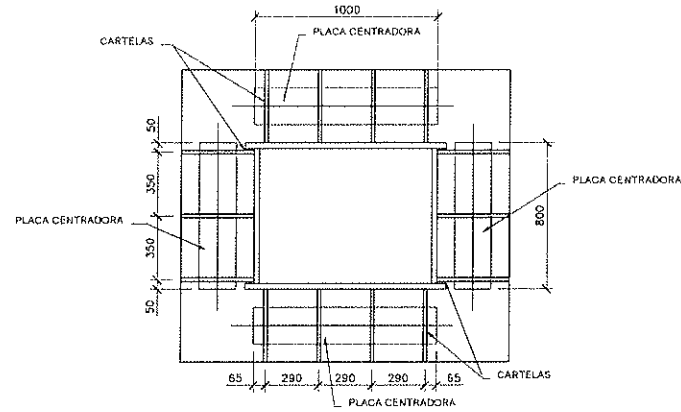
ESCALA: A11
INDICADAS
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN CENTRAL-13
SECCIONES

PLANO Nº: PLOC-EST-ESR-L2-13-P-003
HOJA: 03 de 04
REVISIÓN: 2

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

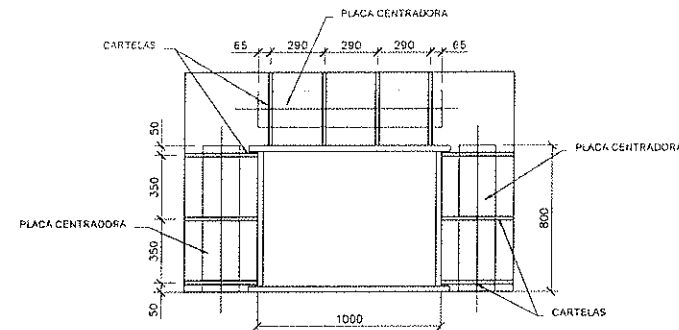
1 20
COTAS EN mm



PLANTA

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

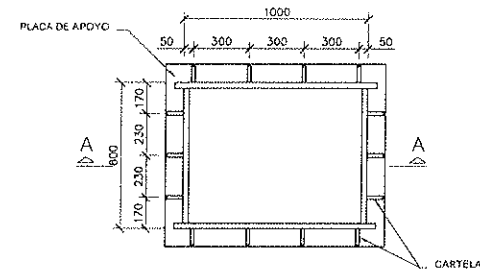
1 20
COTAS EN mm



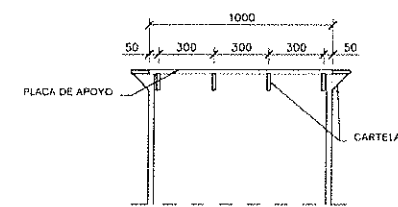
PLANTA

APOYO NIVEL DINTEL

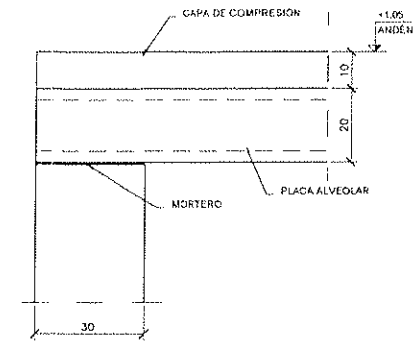
1 20
COTAS EN mm



PLANTA

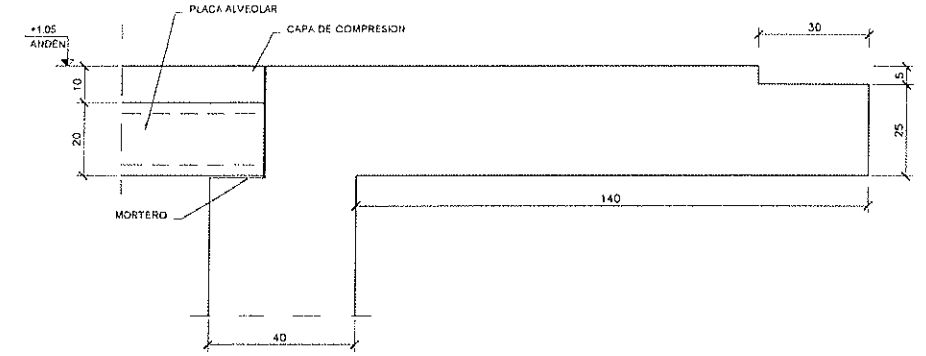


SECCIÓN A-A



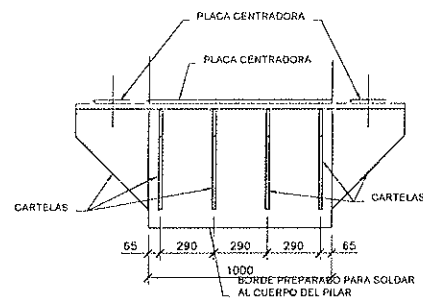
DETALLE B

1 10
COTAS EN cm

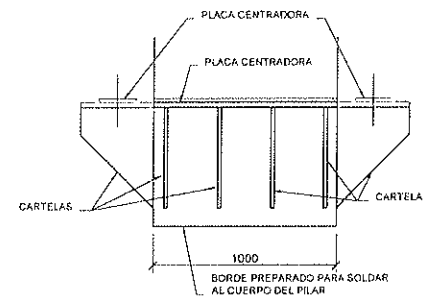


DETALLE C

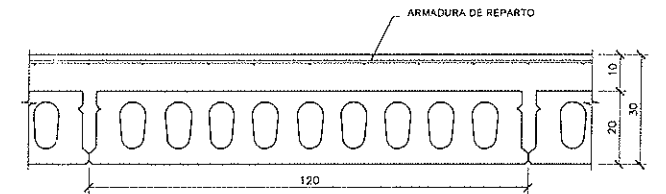
1 10
COTAS EN cm



ALZADO

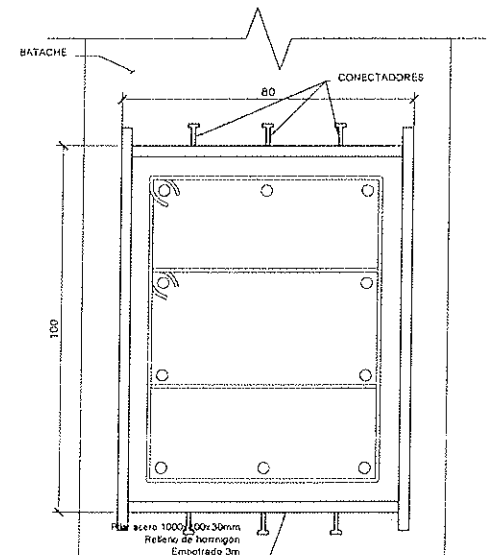


ALZADO



DETALLE PLACA ALVEOLAR

1 10
COTAS EN cm

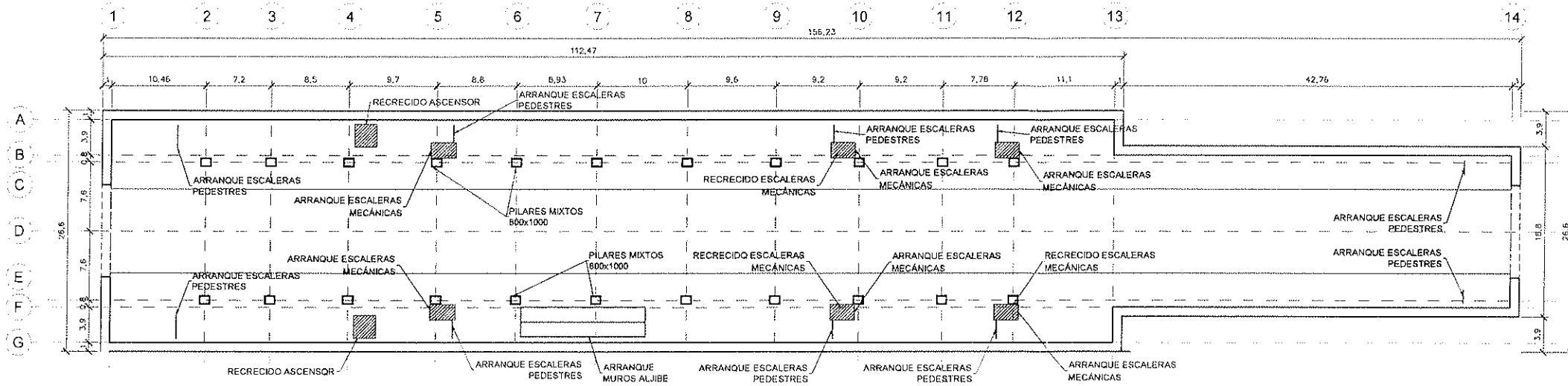


SECCIÓN B-B

COTAS EN cm

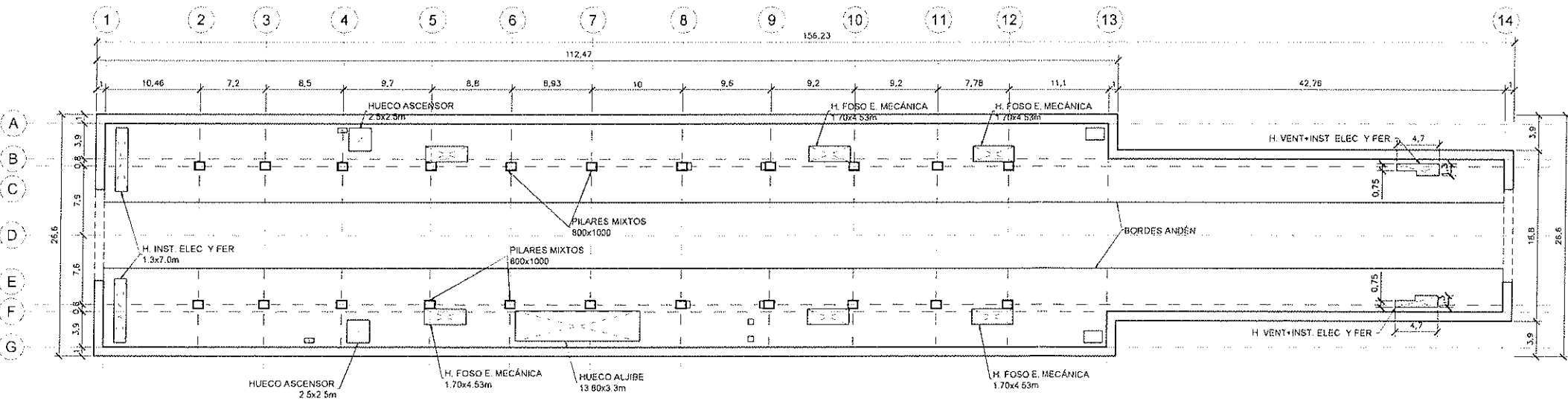
\\skh\p\proyectos\05\241814\documentacion\temas\00-estructuras\07_plata-est-est-13-001-p001.dwg - 07/07/2014 - 19:40

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALQUILIO DE SERVICIOS DE INGENIERÍA
REPRESENTANTE LEGAL



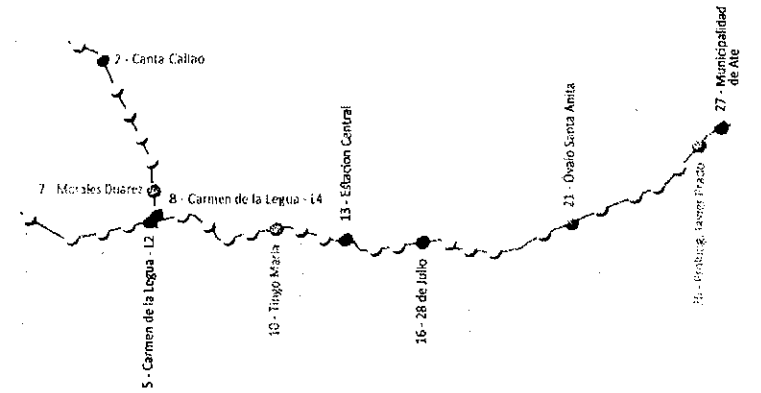
PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1/300



PLANTA LOSA ANDÉN

1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f'c.min Mpa	f'c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

\\c:\d\p\2014\02\024285\01\01\ploc-est-esr-l2-14-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:30
 \\c:\d\p\2014\02\024285\01\01\ploc-est-esr-l2-14-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:30
 \\c:\d\p\2014\02\024285\01\01\ploc-est-esr-l2-14-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:30



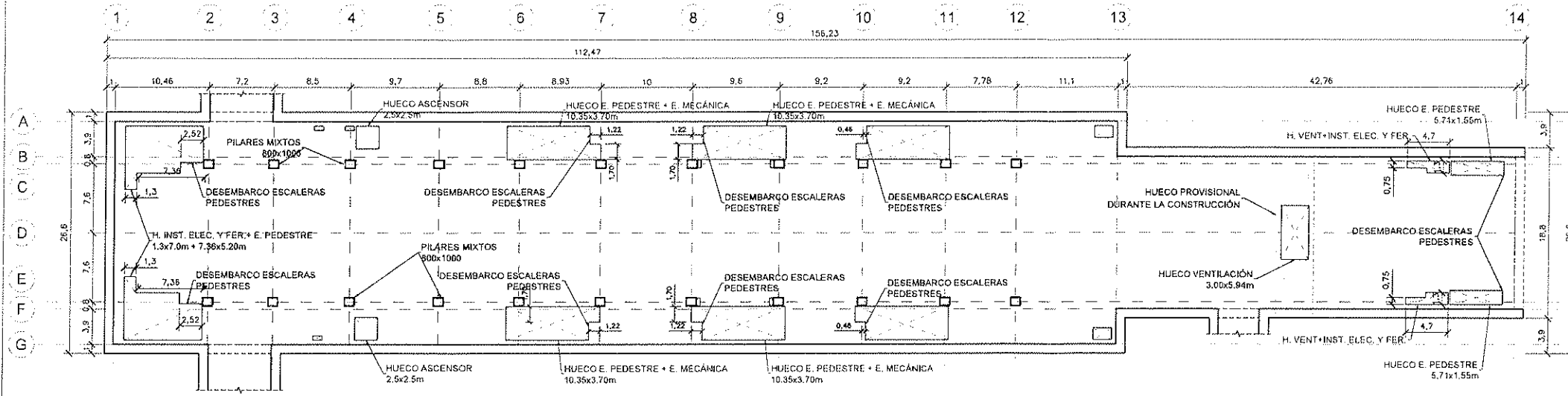
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)
1/300
FECHA
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN MANCO CAPAC-14
PLANTAS (I)

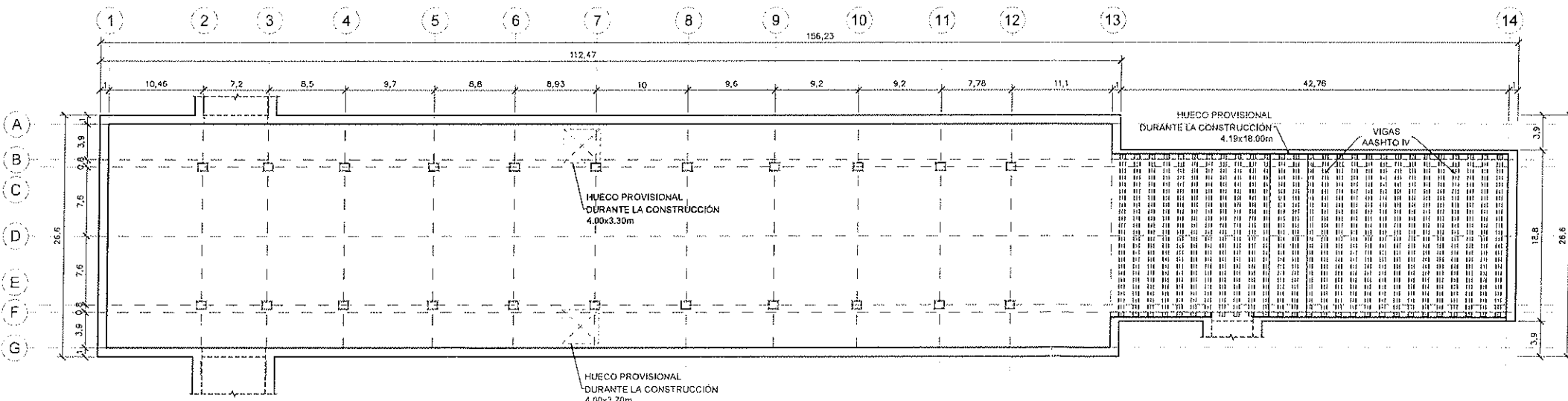
PLANO N° PLOC-EST-ESR-L2-14-P-001

Hoja 01 de 04
Revisión 2



PLANTA LOSA VESTIBULO

1/300



PLANTA LOSA DINTEL

1/300

CUANTÍA POR ELEMENTOS			003025
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	170.00
	Zona estrecha. L=27.00m	1.00	180.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.35	165.00
	Vestibulo	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	35	30	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	40	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	30	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

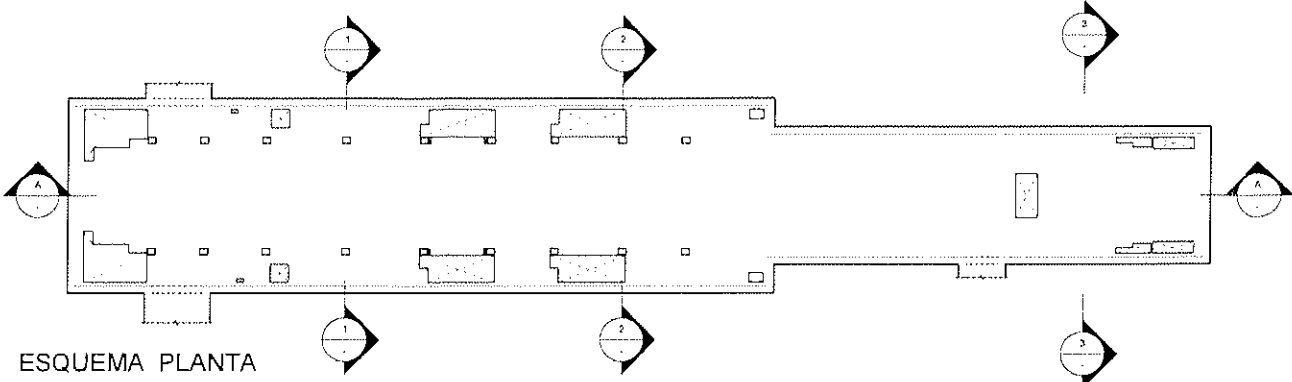
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm²	f _y .max kg/cm²	f _u .min kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

V:\datos\proyectos\03\2488\011_documento\estructuras\proyecto\03-003-001-14-001-planta01.dwg - 07/02/2014 - 18:30

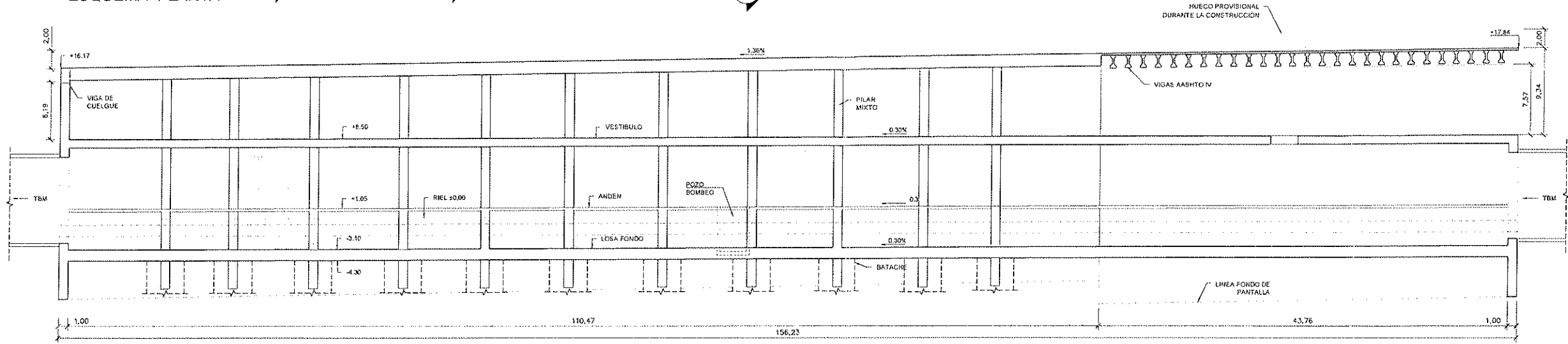


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO".

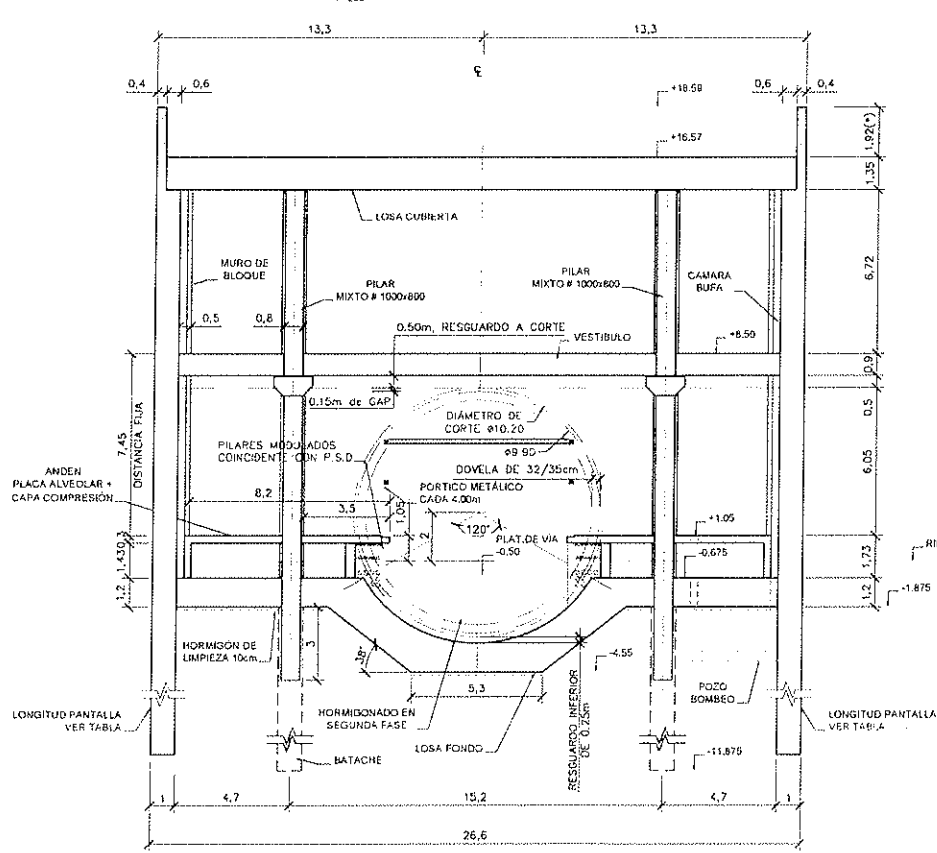
ESCALA: 1/300	FECHA: FEBRERO 2014	PROYECTO: PLOC-EST-ESR-L2-14-P-002	REVISIÓN: 02 de 04
---------------	---------------------	------------------------------------	--------------------



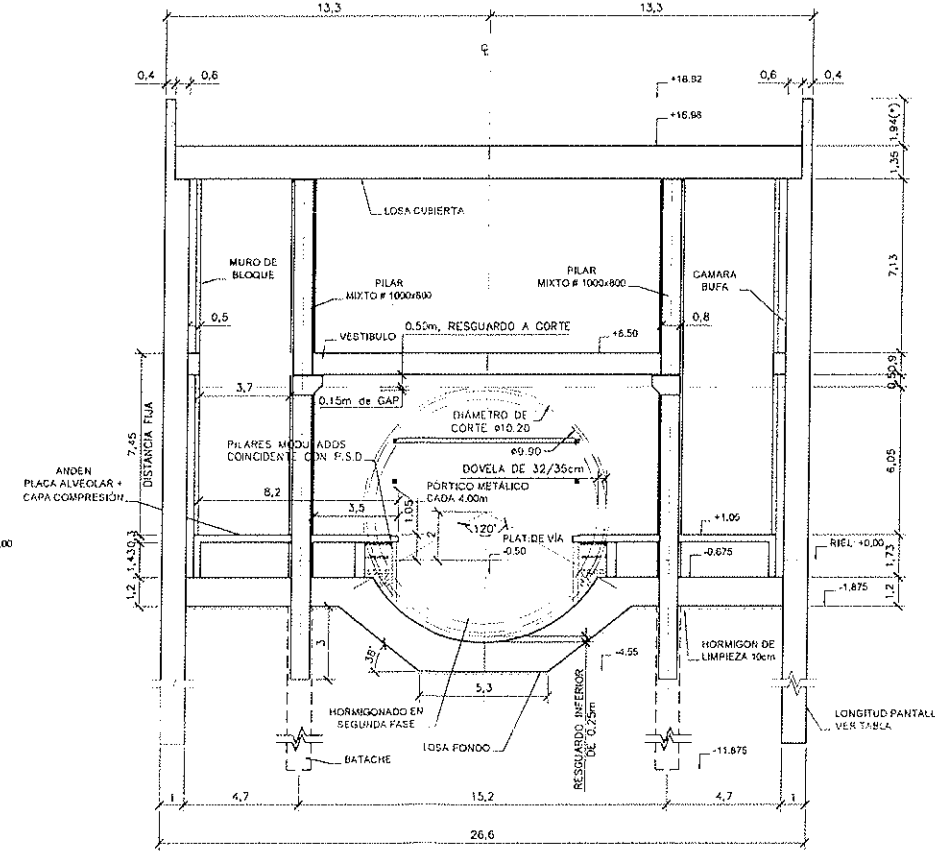
ESQUEMA PLANTA



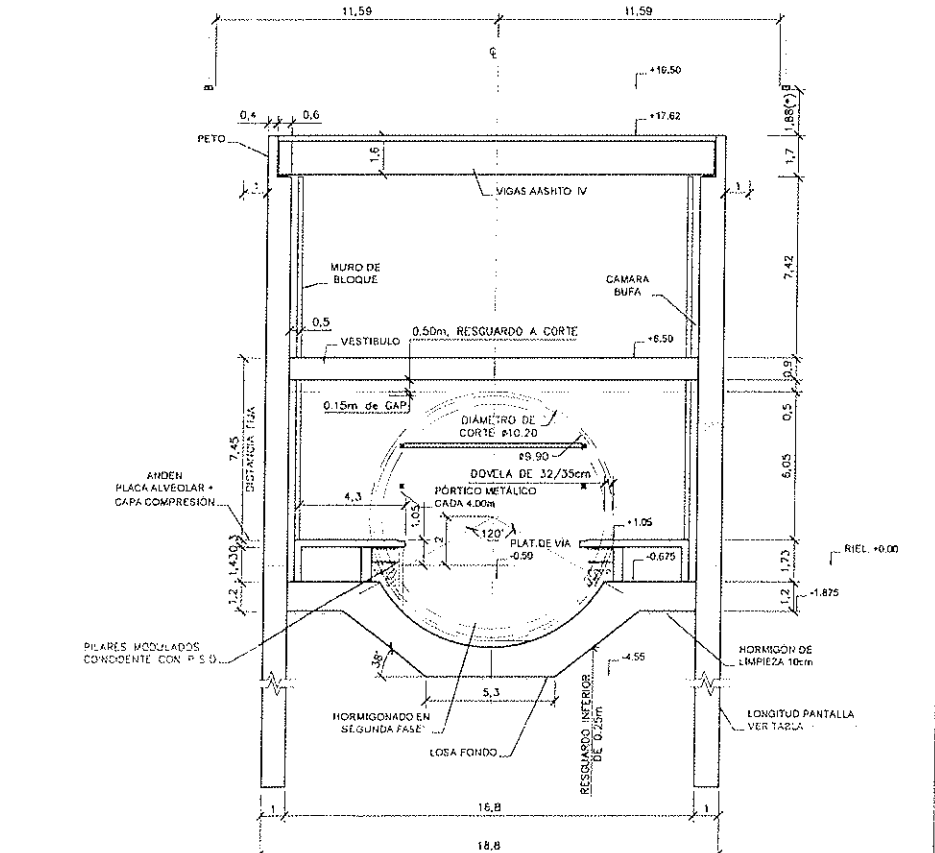
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



SECCIÓN 1-1



SECCIÓN 2-2



SECCIÓN 3-3

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

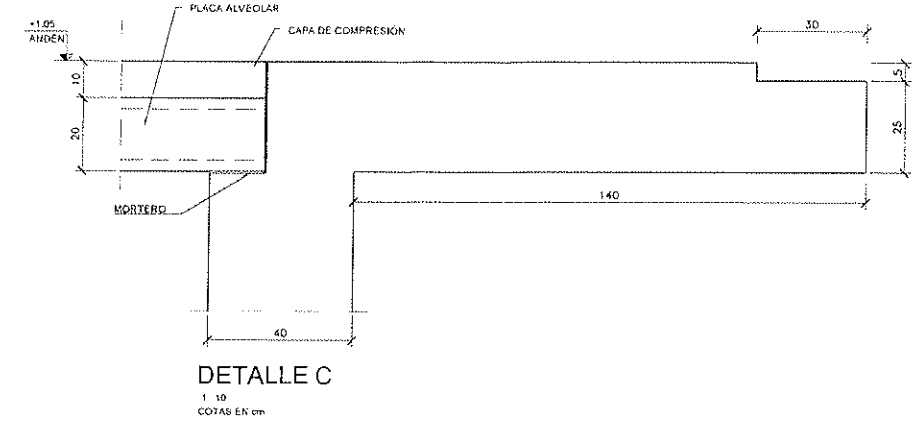
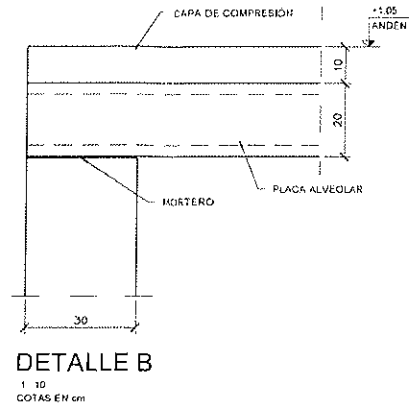
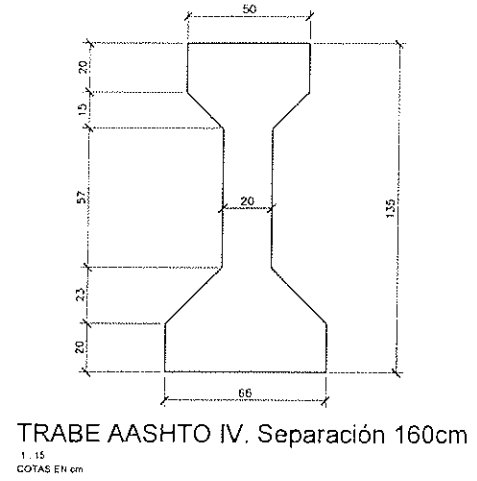
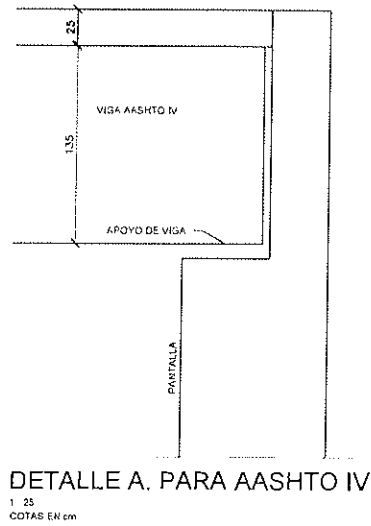
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

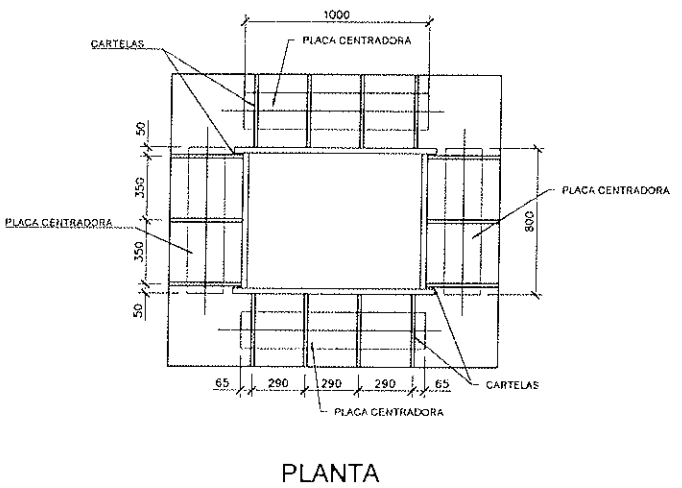


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

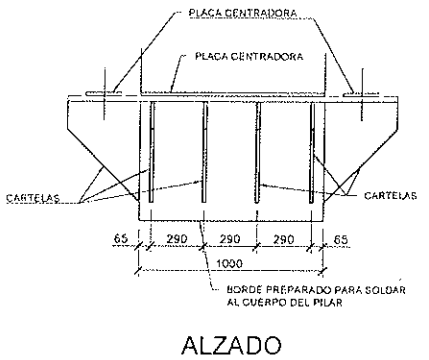
ESCALA (m)	INDICADAS	ESTRUCTURAS ESTACIÓN MANCO CAPAC-14 SECCIONES
FECHA	FEBRERO 2014	PLANO Nº
		PLOC-EST-ESR-L2-14-P-003
		HOJA 03 de 04
		REVISIÓN 2



MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1. 1/20 COTAS EN mm

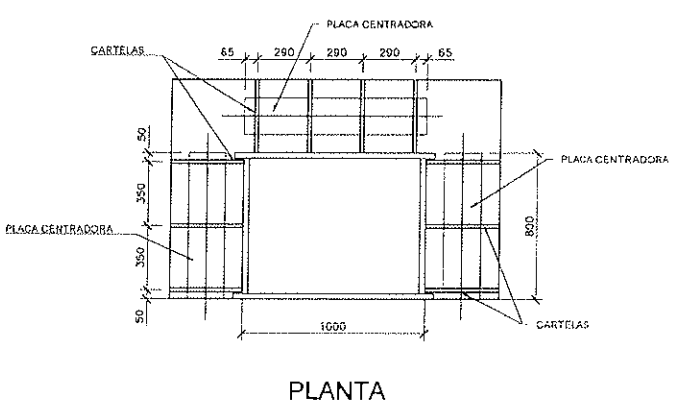


PLANTA

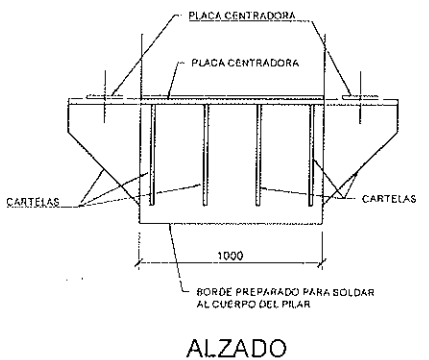


ALZADO

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2. 1/20 COTAS EN mm

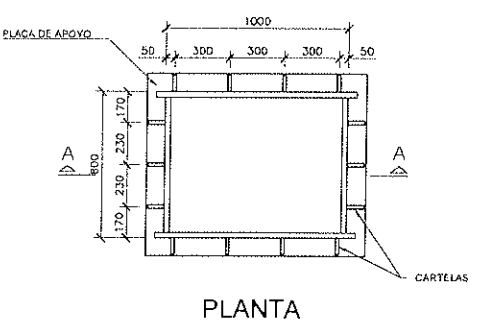


PLANTA

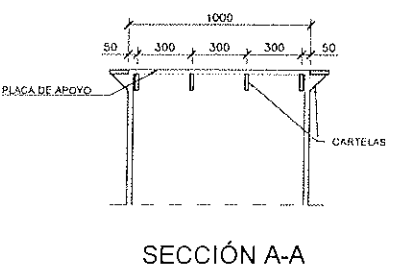


ALZADO

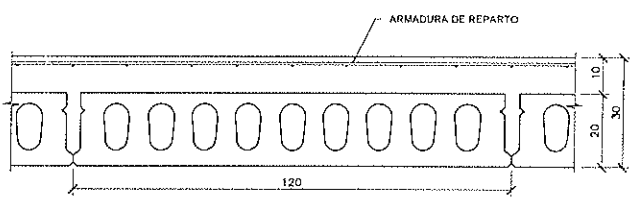
APOYO NIVEL DINTEL. 1/20 COTAS EN mm



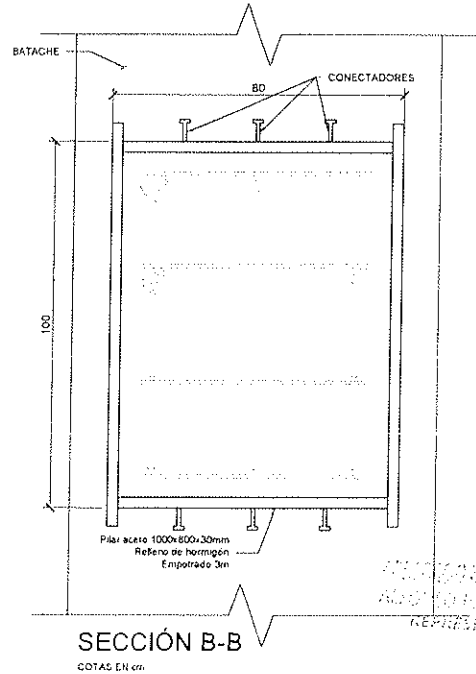
PLANTA



SECCIÓN A-A



DETALLE PLACA ALVEOLAR. 1/10 COTAS EN mm



SECCIÓN B-B. COTAS EN cm.

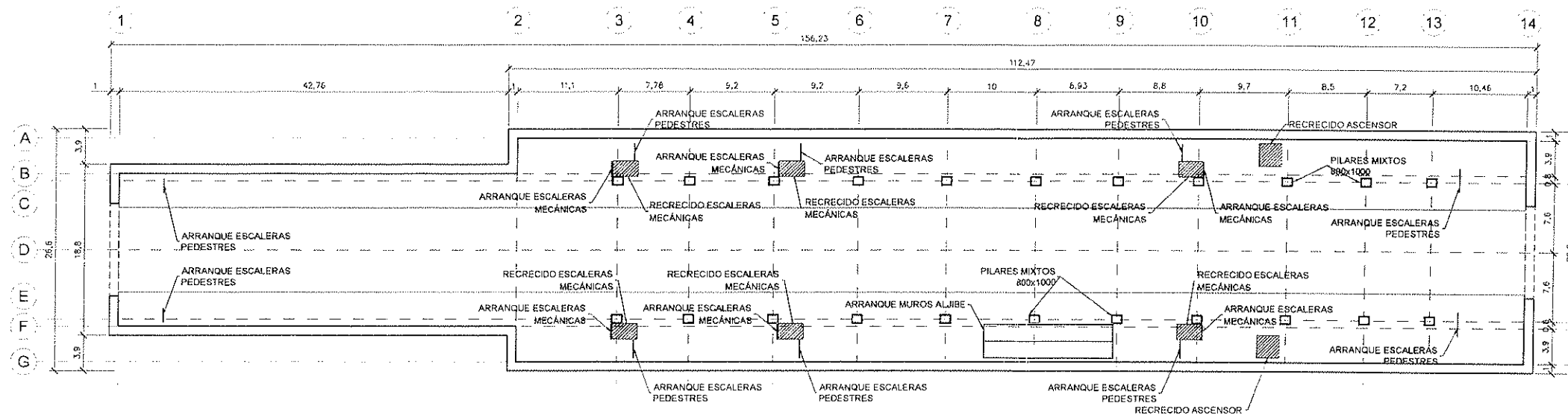
\\bch\red\informes\p\0-2148\01_documento\temporal\p\0-2148\4\act\planos\02_planos\11_completo\07_planc-est-est-25-14-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 16:30



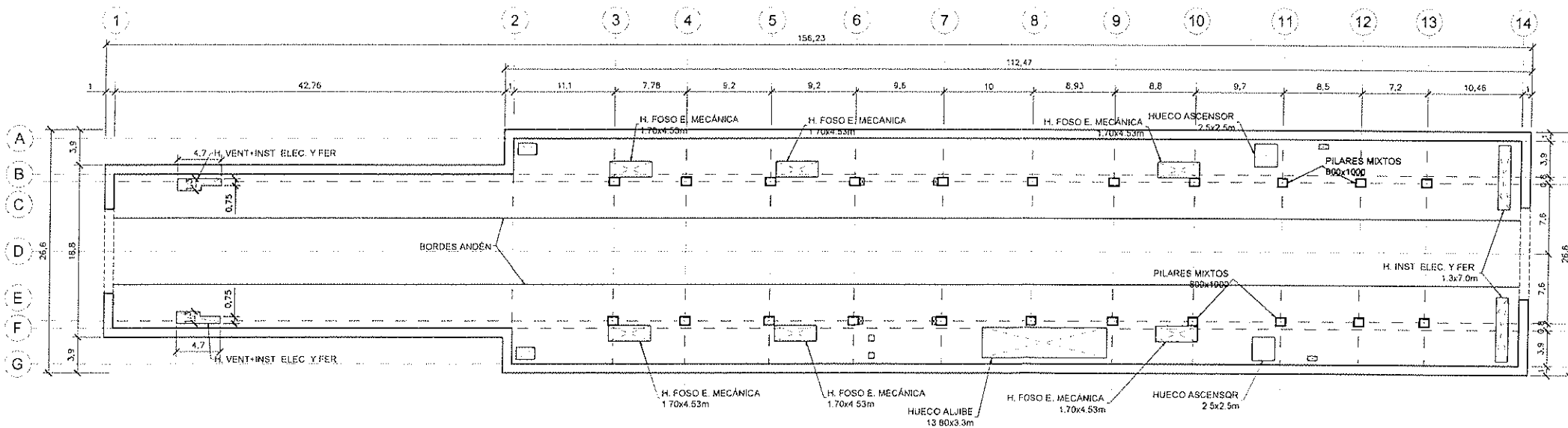
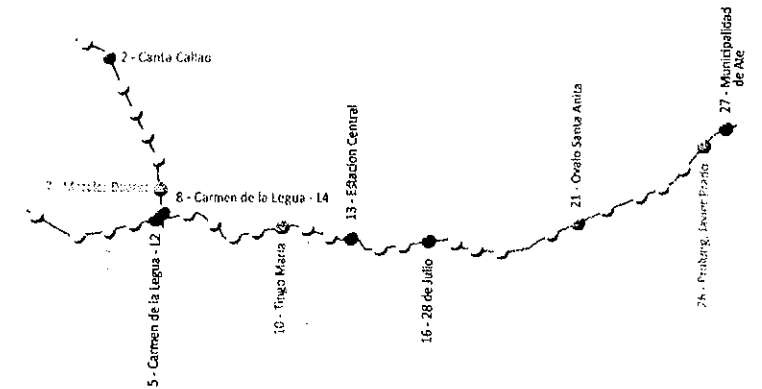
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (1:1)
INICIADAS
FECHA
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN MANCO CAPAC-14
DETALLES
PLANO N°
PLOC-EST-ESR-L2-14-P-004
FECHA
04 de 04
REVISIÓN
2



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
1/300



PLANTA LOSA ANDÉN
1/300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfilos Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

I:\Sistemas\Autocad\2014\2014-02-15\p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:31



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

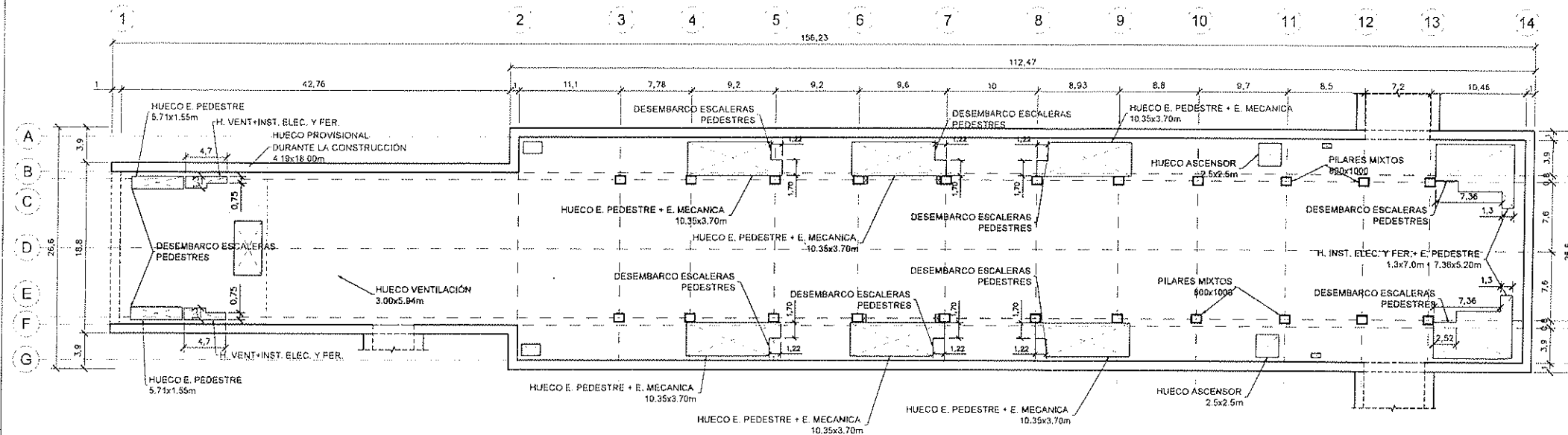
ESCALA (1/1)
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN CANGALLO-15
PLANTAS (I)

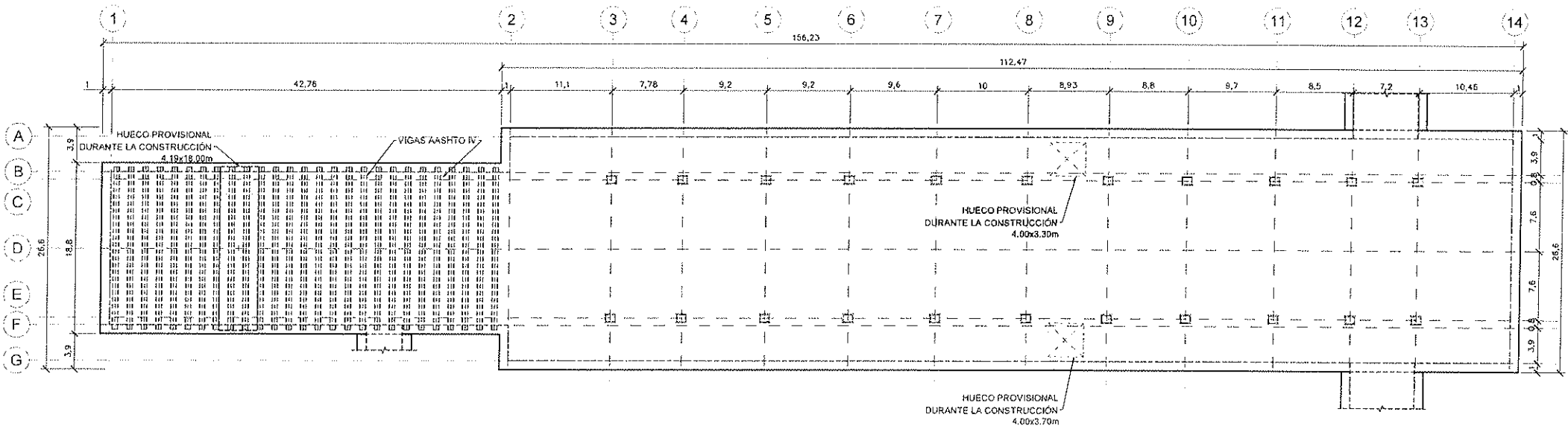
PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-15-P-001
INGENIERO: 01 de 04
REVISOR: 2

[4290]

003929



PLANTA LOSA VESTÍBULO
1:300



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=26.00m	1.00	170.00
	Zona estrecha. L=26.00m	1.00	180.00
	Balaches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.35	165.00
	Vestibulo	0.80	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm2	f _y .max kg/cm2	f _u .min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5800
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

I:\Ingenieria\Proyectos\2014\2014-02-15\001_P004.dwg - 07/02/2014 - 16:31
 I:\Ingenieria\Proyectos\2014\2014-02-15\001_P004.dwg - 07/02/2014 - 16:31
 I:\Ingenieria\Proyectos\2014\2014-02-15\001_P004.dwg - 07/02/2014 - 16:31

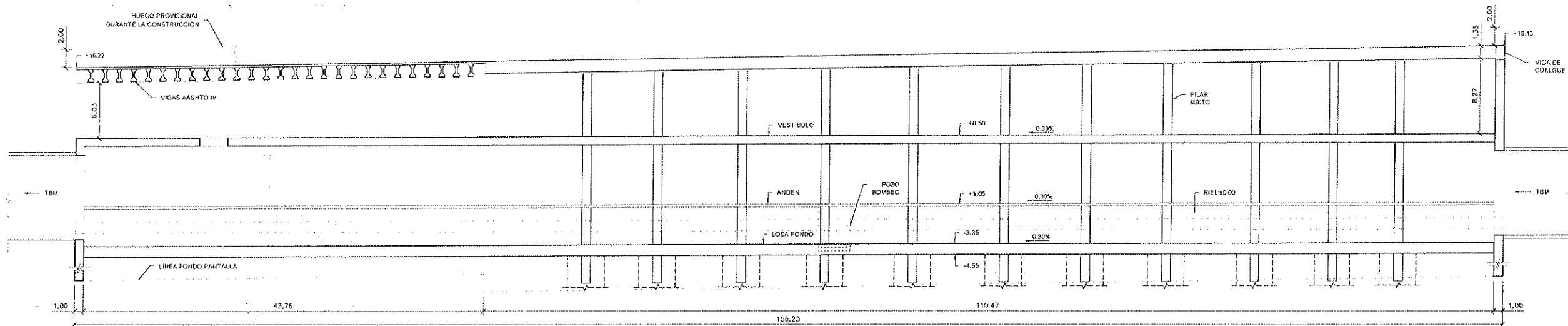
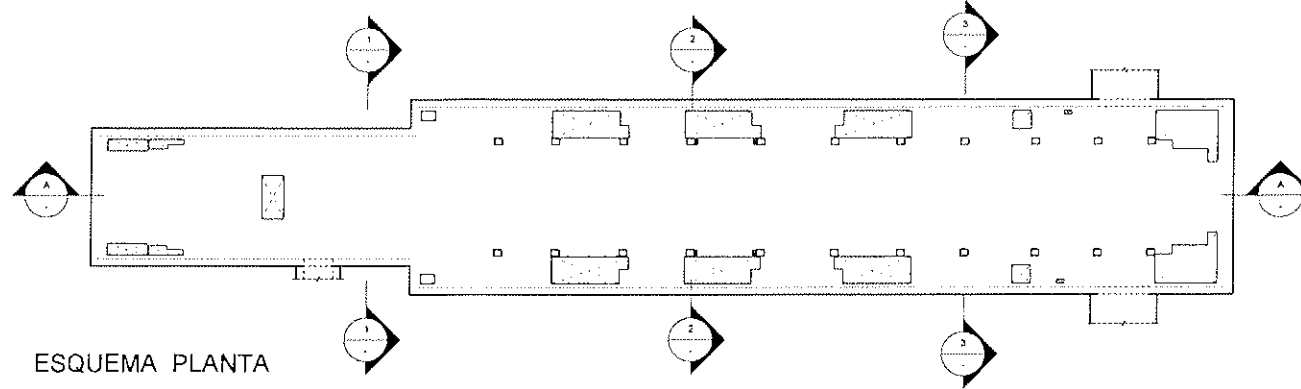


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

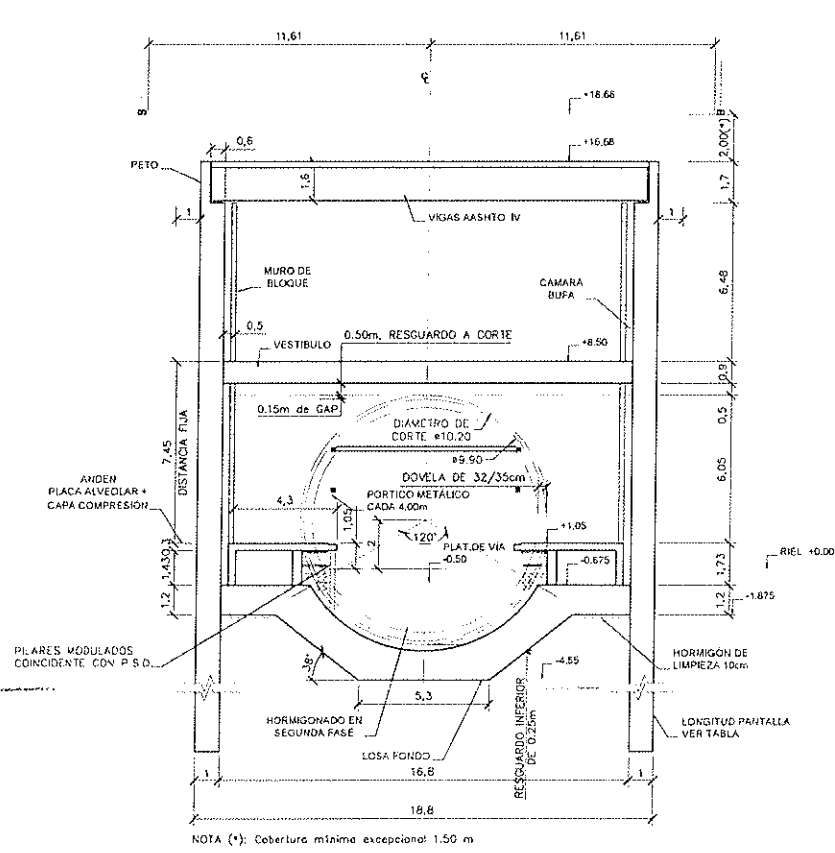
ESCALA (1:300)
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS ESTACIÓN CANGALLO-15 PLANTAS (II)
PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-15-P-002
REV: 02 de 04
2

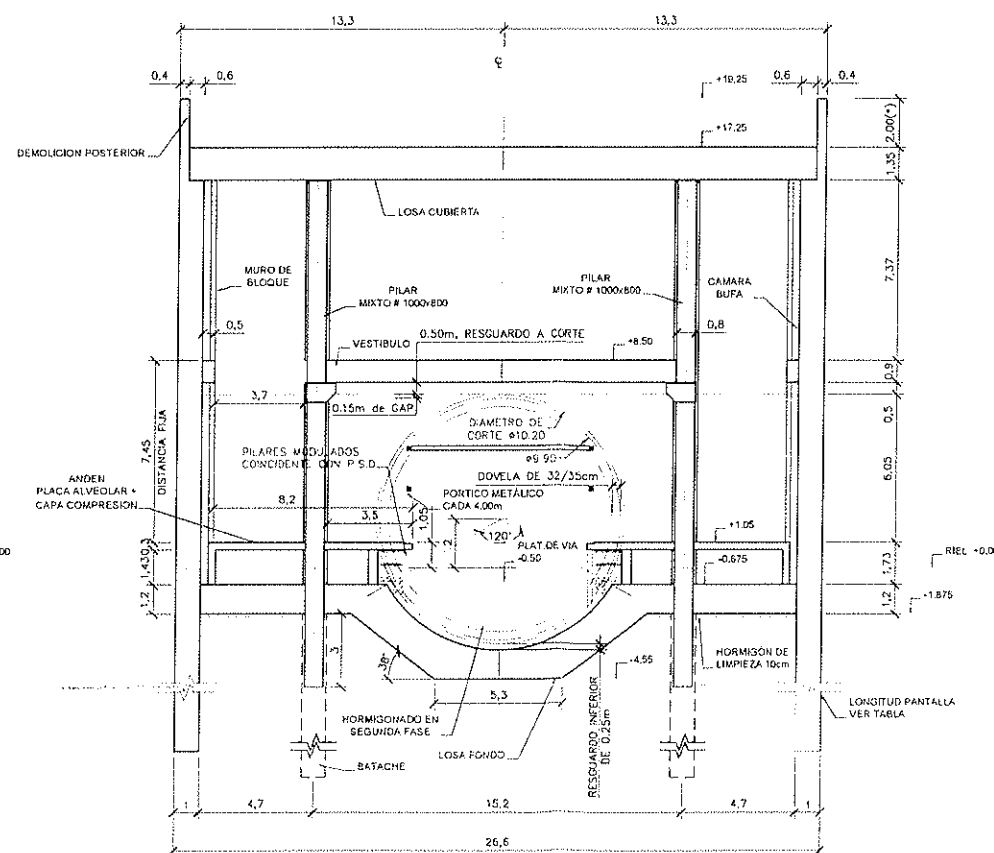
ESQUEMA PLANTA



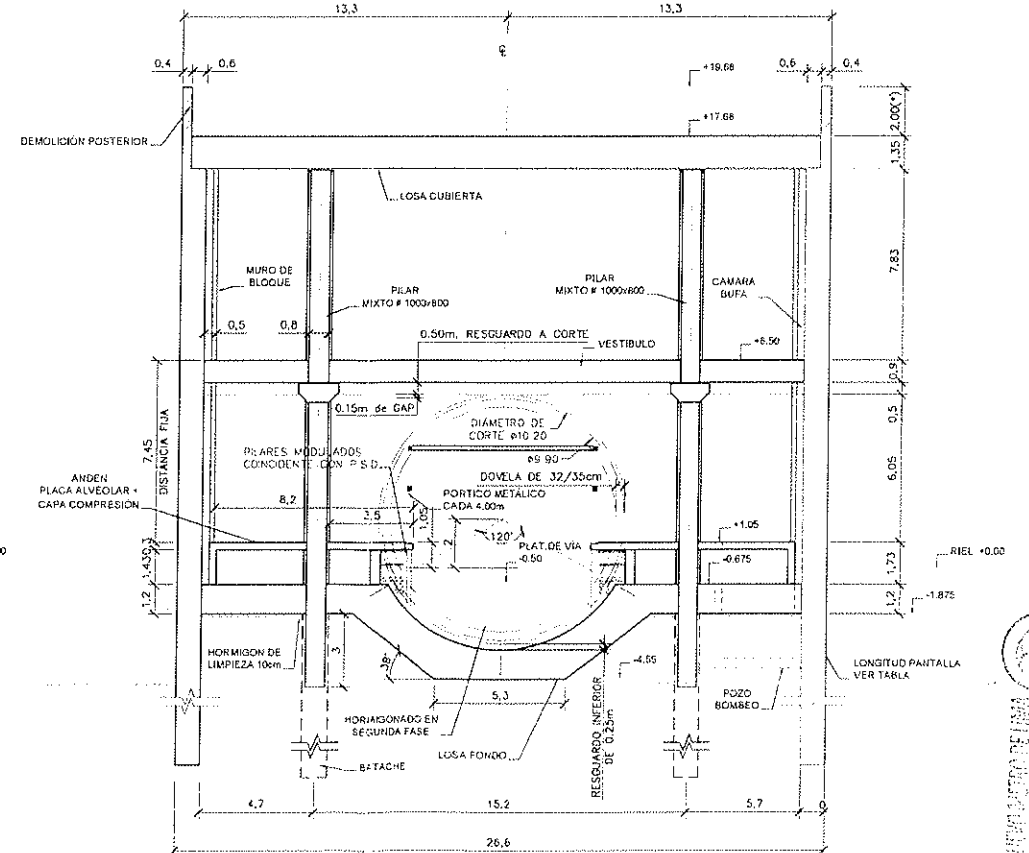
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A
1/250



SECCIÓN 1-1
1/150



SECCIÓN 2-2
1/150



SECCIÓN 3-3
1/150

\\laurea\corredor\p03-23-16\01 - documentación\templan\p03-23-16\01 - info\m\m\02 planos\011_conceptos\071_ploc-est-esr-l2-15-p-001-p004.dwg - 07/02/2014 - 10:31



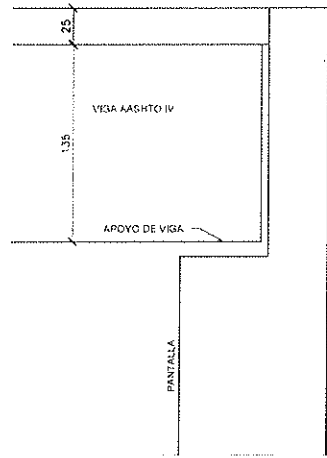
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

FECHA: FEBRERO 2014

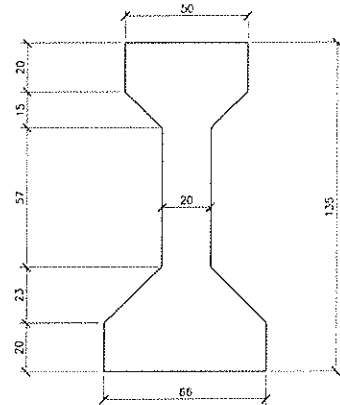
ESTRUCTURAS ESTACIÓN CANGALLO-15 SECCIONES

PLOC-EST-ESR-L2-15-P-003

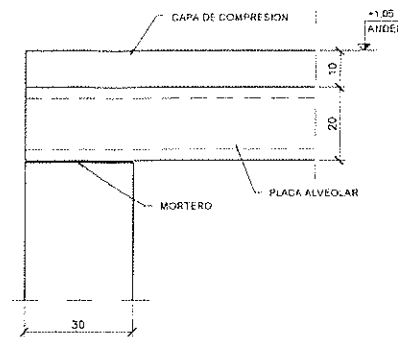
03 de 04



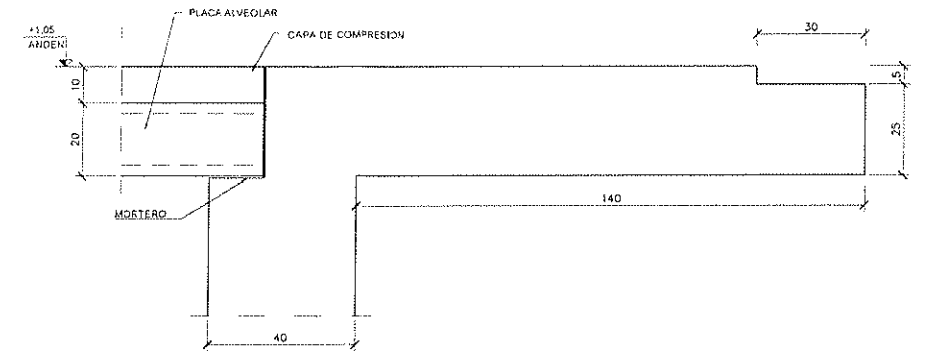
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm



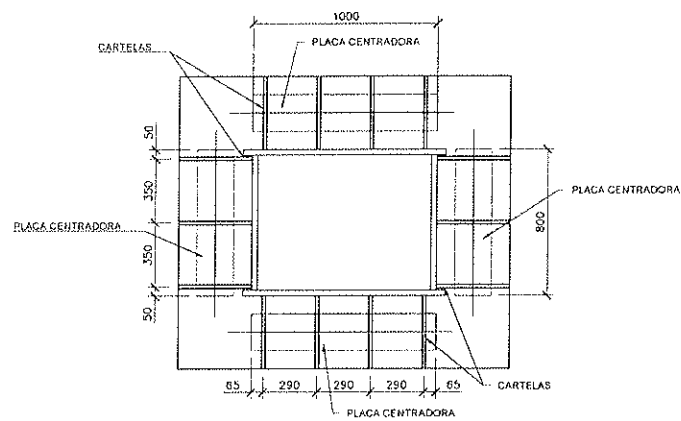
DETALLE B
1:10
COTAS EN cm



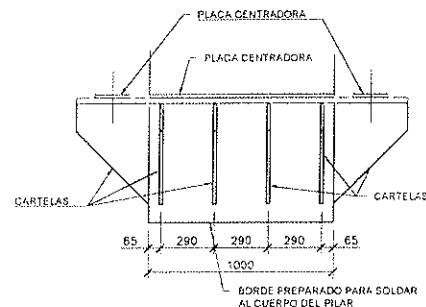
DETALLE C
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

1:20
COTAS EN mm



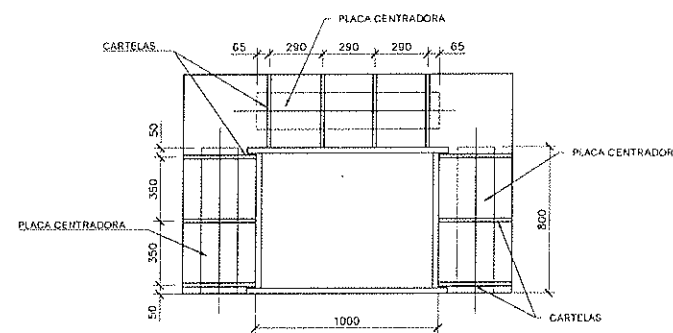
PLANTA



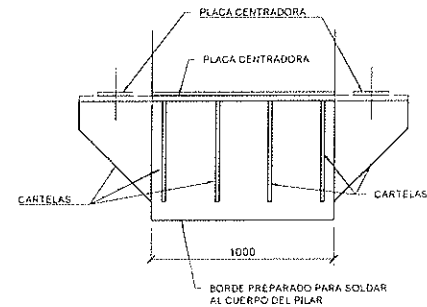
ALZADO

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1:20
COTAS EN mm



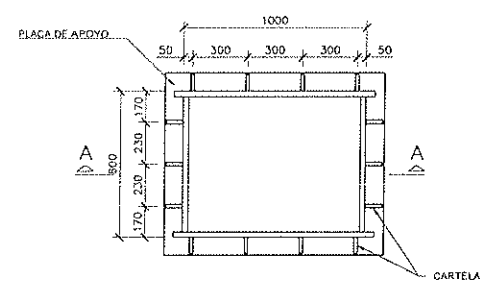
PLANTA



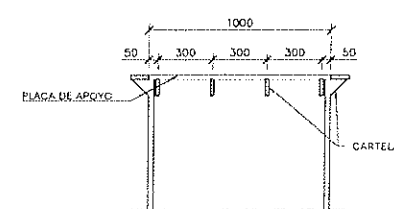
ALZADO

APOYO NIVEL DINTEL

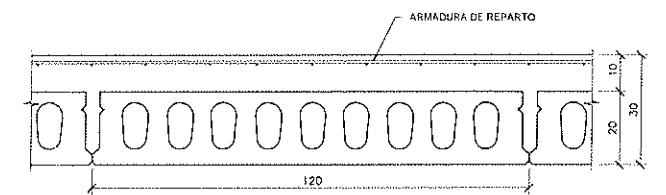
1:20
COTAS EN mm



PLANTA

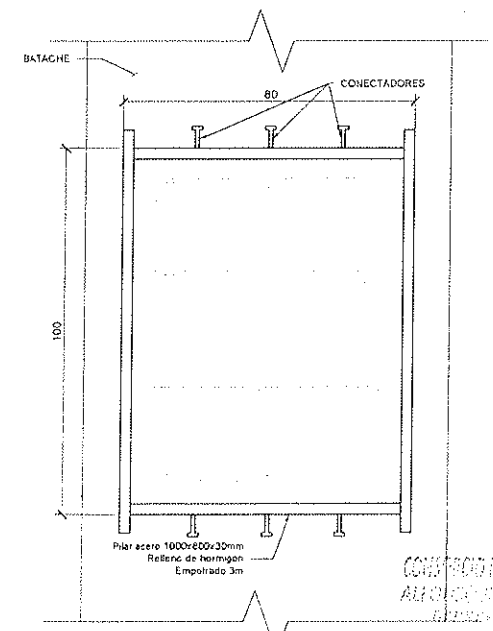


SECCIÓN A-A



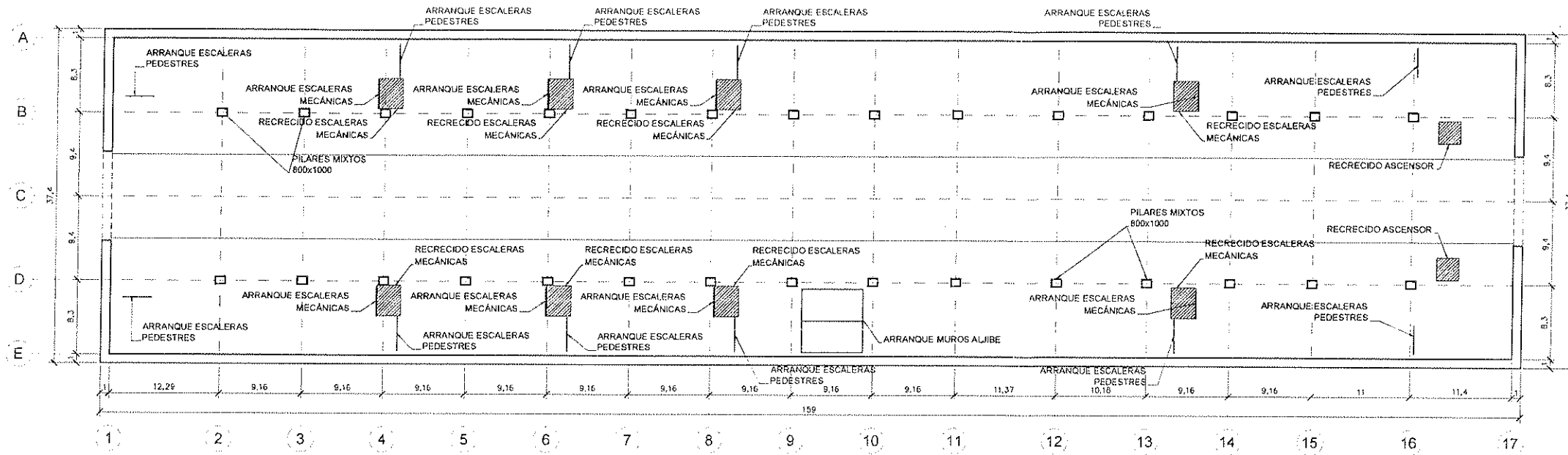
DETALLE PLACA ALVEOLAR

1:10
COTAS EN cm



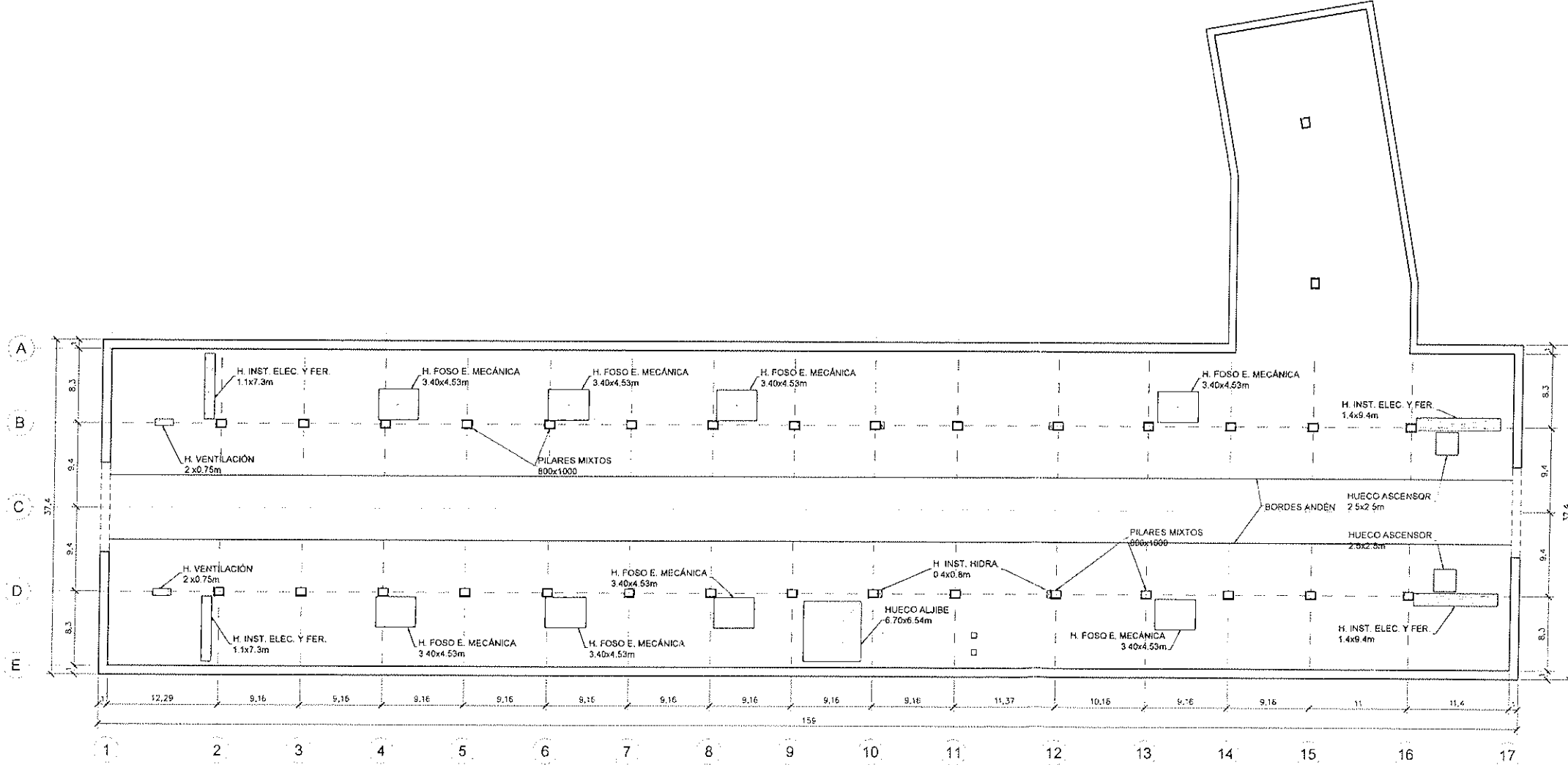
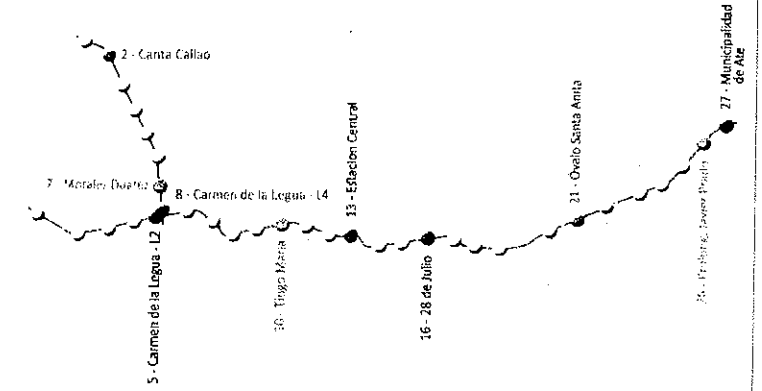
SECCIÓN B-B
COTAS EN cm

C:\Users\p001\Documents\Proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-15-P-004.dwg - 07/02/2014 - 18:31



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1/300



PLANTA LOSA ANDÉN

1/300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Doveles	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

\\sdc\servidor\proyectos\00424186\07_documento\administración temporal\EST-28 de Julio\planos\EST-28 de Julio-16-p001-p006.dwg - 07/02/2014 - 18:35



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

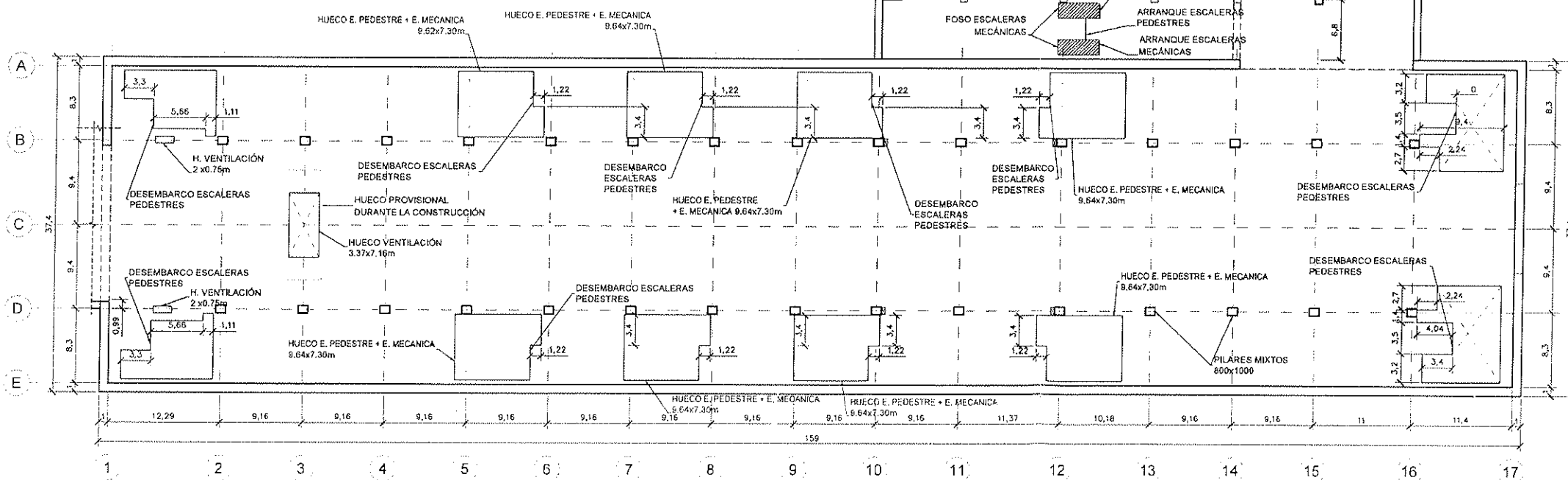
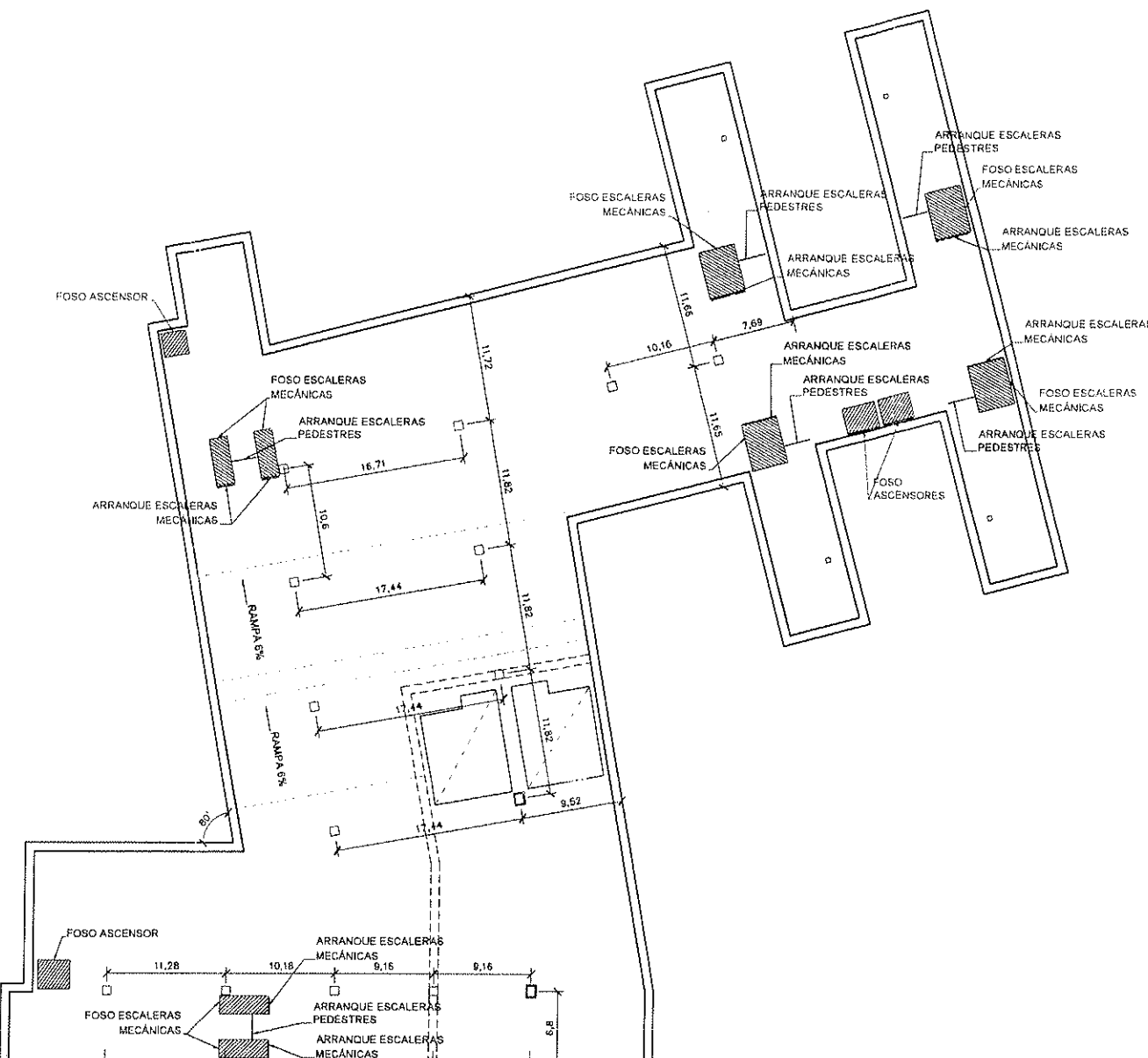
ESCALA: (1:300)
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN 28 DE JULIO-16
PLANTAS (I)

PLOE-EST-ESR-L2-16-P-001

01 de 06 2

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m³)
PANTALLAS	L=26.00m	1.00	170.00
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150.00
	Intercambiador L=14.50m	0.80	145.00
	Intercambiador L=24.00m	0.80	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
	0.80x0.80 Intercambiador	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.60	170.00
	Dintel Intercambiador	1.60	165.00
	Vestíbulo	0.90	150.00
	Solera Intercambiador	1.00	90.00
	Bajo andén	1.20	140.00
PLACA ALVEOLAR	Escaleras	0.30	Varios
	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



PLANTA LOSA VESTIBULO
1/300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovujias	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm2	f _y .max kg/cm2	f _u .min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

H:\Proyectos\Metro de Lima\ESTACIONES\ESTACION 28 DE JULIO\16-P006.dwg - 07/02/2014 - 10:35

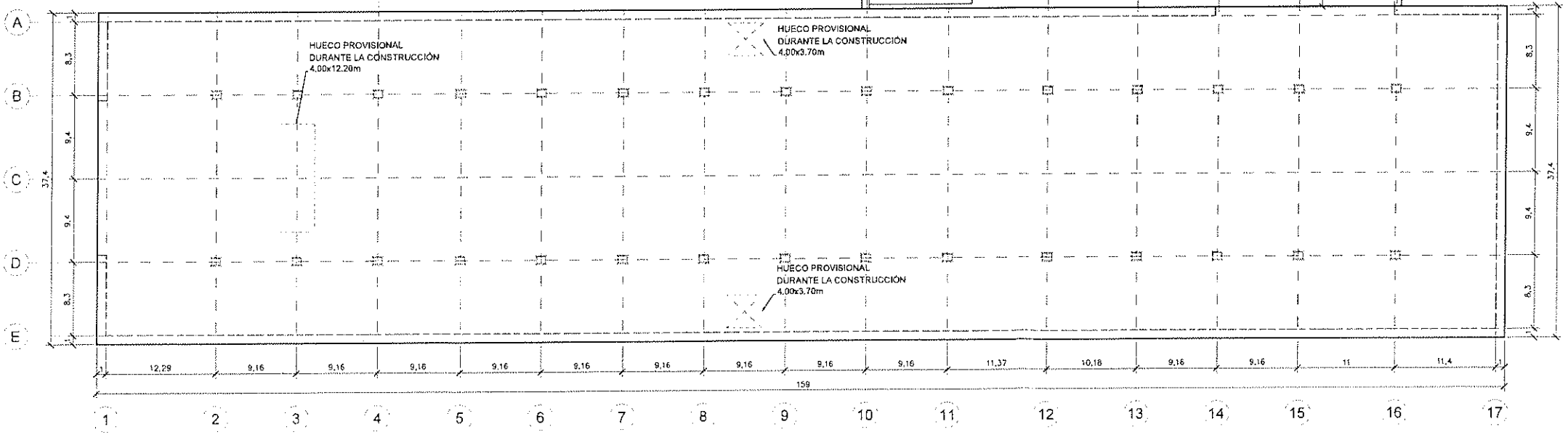
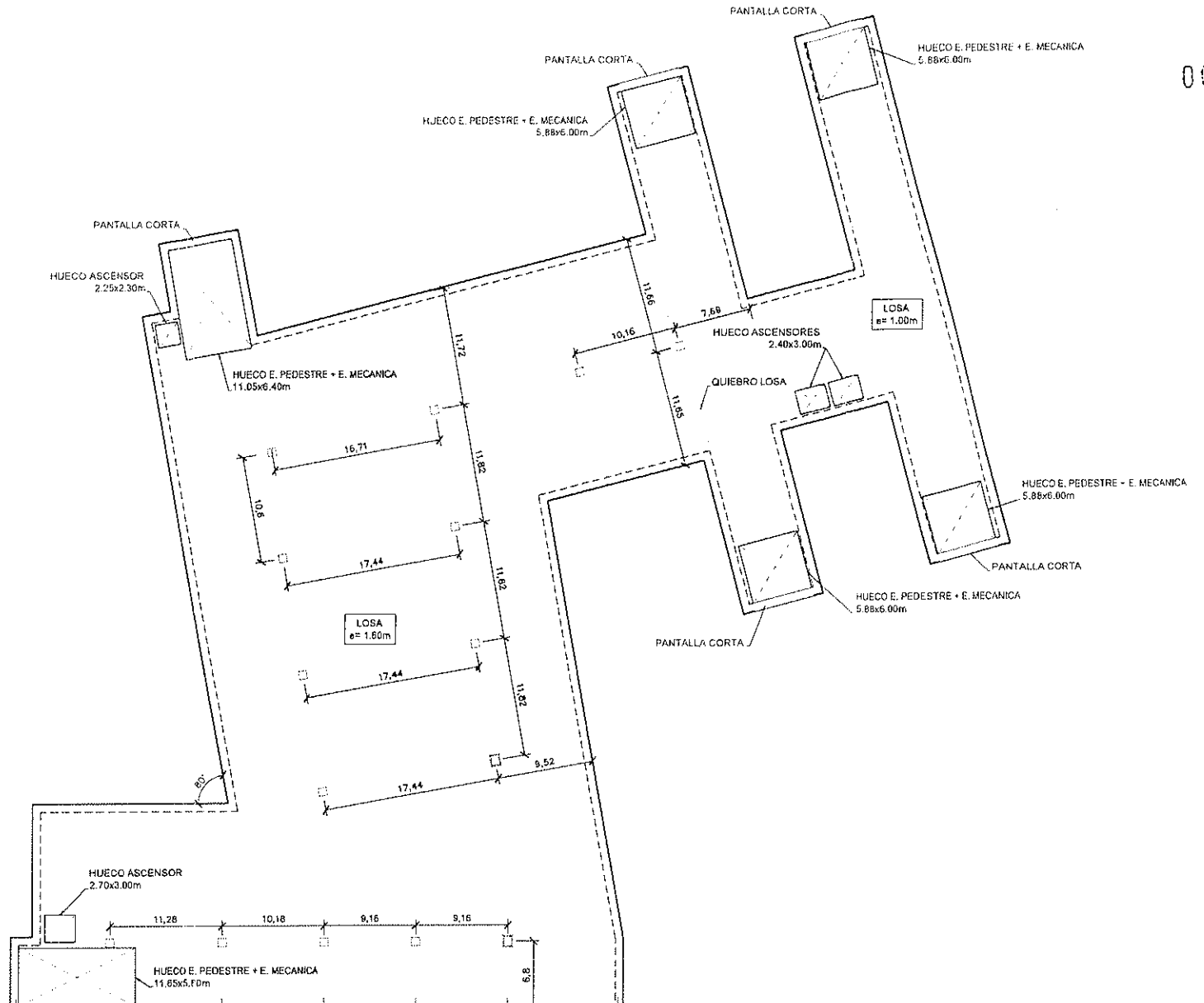


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS ESTACIÓN 28 DE JULIO-16 PLANTAS (II)
PLOC-EST-ESR-L2-16-P-002
02 de 06 2

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	L=26.00m	1.00	170.00
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150.00
	Intercambiador L=14.50m	0.80	145.00
	Intercambiador L=24.00m	0.80	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
	0.80x0.80 Intercambiador	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.60	170.00
	Dintel Intercambiador	1.60	165.00
	Vestibulo	0.90	150.00
	Solera Intercambiador	1.00	90.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES						
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	30	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	40	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	30	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5800
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\datos\proyectos\03_21_2014\documentacion\temporal\0701_ploc-est-esr-l2-16-p001-p006.dwg - 07/02/2014 - 18:35



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS ESTACIÓN 28 DE JULIO-16 PLANTAS (II)

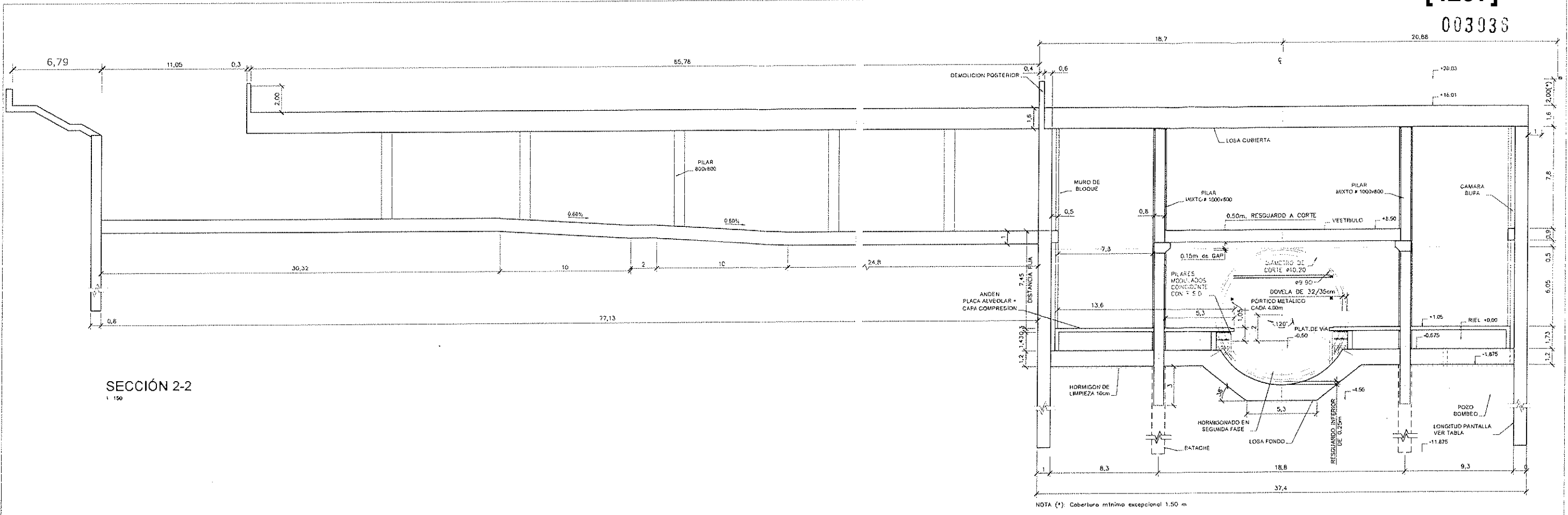
FECHA: FEBRERO 2014

PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-16-P-003

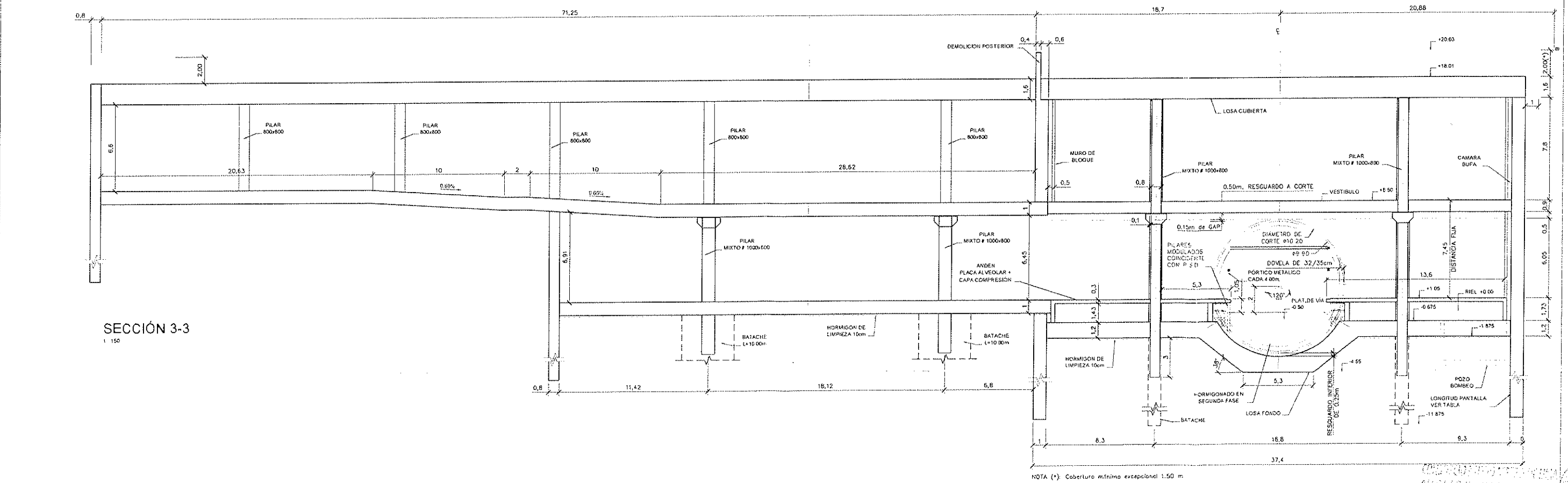
ESCALA: 1:300

03 de 06 2

0701_PLOC-EST-ESR-L2-16-P001-P006.dwg



SECCIÓN 2-2
1/150



SECCIÓN 3-3
1/150

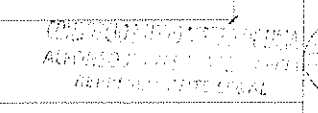
Web: www.mtc.gob.pe; Calle: 27 de Julio 1111; Teléfono: 011 47600000; Correo: info@mtc.gob.pe; Dirección: Av. Faucett 1111, Lima 1; Fecha: 07/02/2014 - 18:36



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

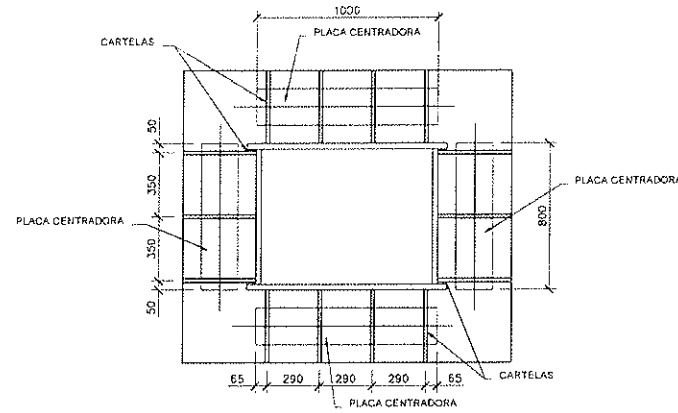
ESCALA: 1/150
INDICADAS
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN 28 DE JULIO-16
SECCIONES (II)
PLOC-EST-ESR-L2-16-P-005
05 de 06
2

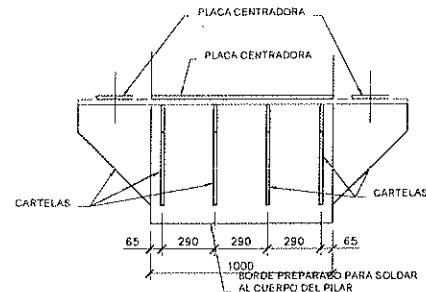


MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

1 20
COTAS EN mm



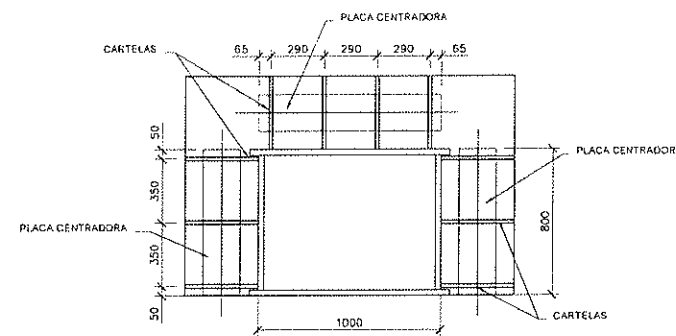
PLANTA



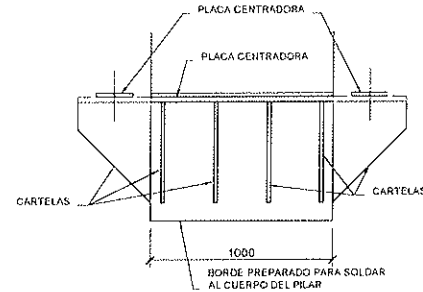
ALZADO

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1 20
COTAS EN mm



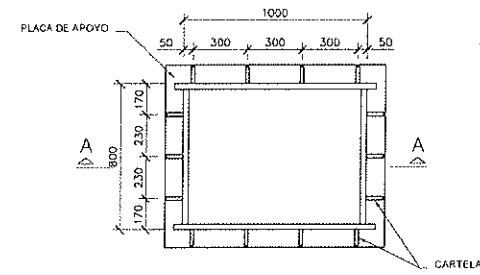
PLANTA



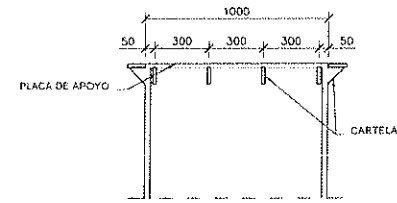
ALZADO

APOYO NIVEL DINTEL

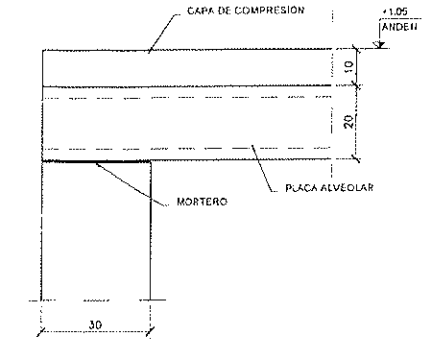
1 20
COTAS EN mm



PLANTA

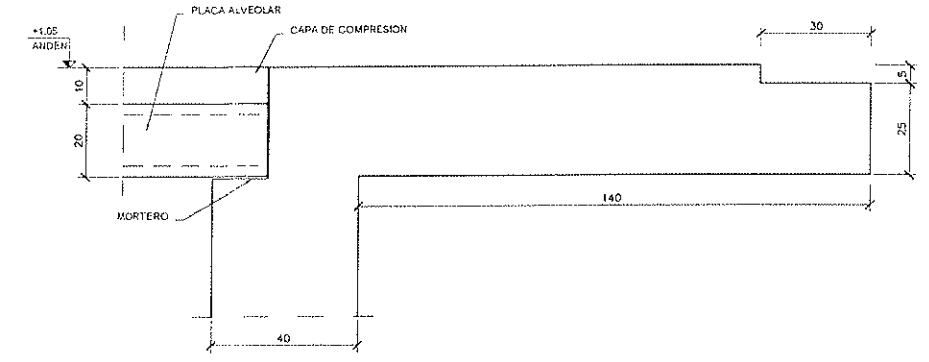


SECCIÓN A-A



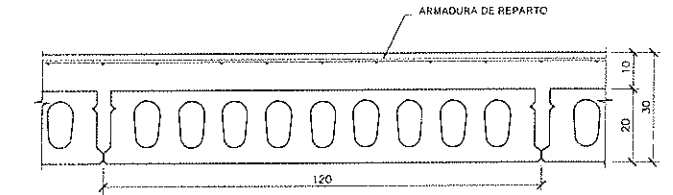
DETALLE B

1 10
COTAS EN cm



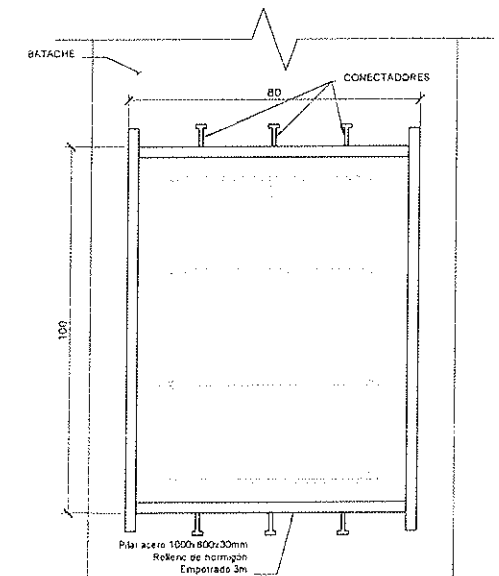
DETALLE C

1 10
COTAS EN cm



DETALLE PLACA ALVEOLAR

1 10
COTAS EN cm

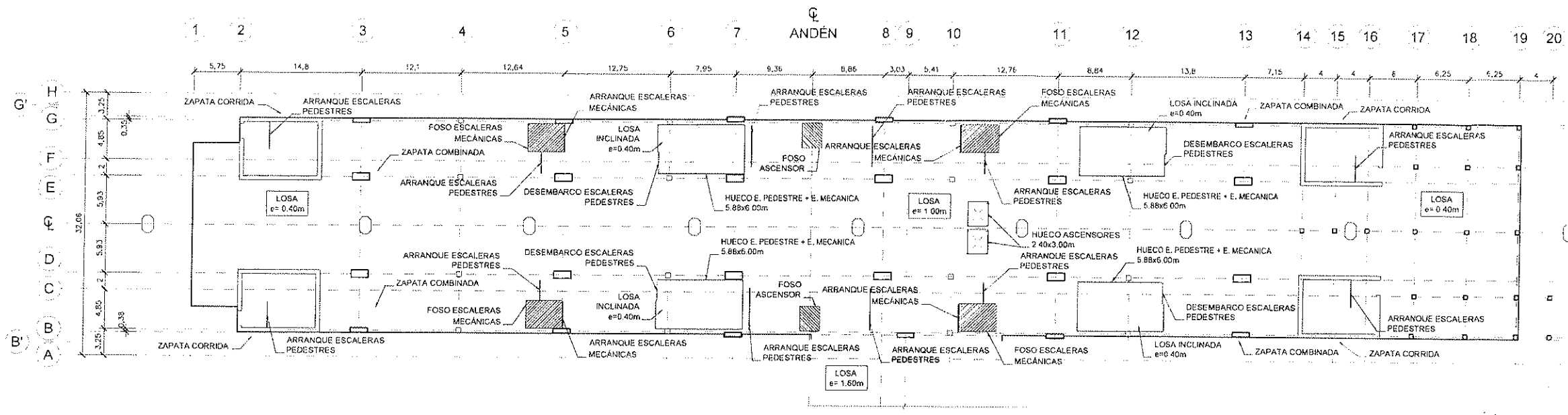


SECCIÓN B-B

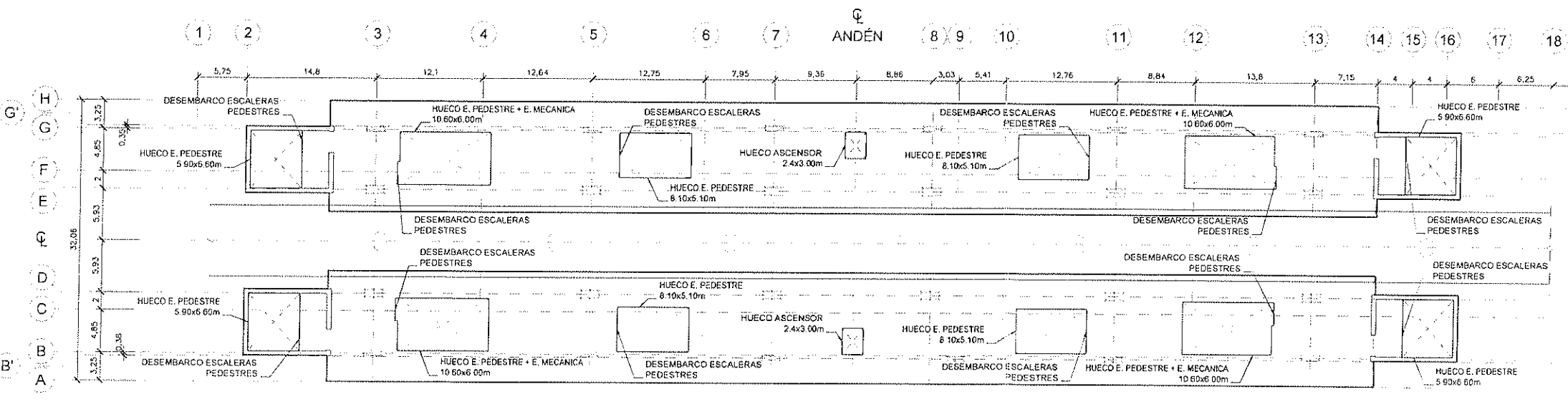
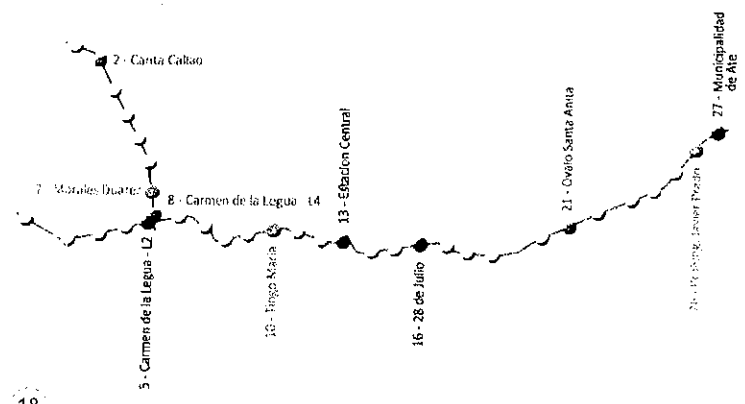
COTAS EN cm

AGENCIAS DE PROMOCION DE LA INVERSION PRIVADA

\\skf\compart\carpeta\proyectos\4298\03_estructuras\28-16-p001-p006.dwg - 07/02/2014 - 18:08



PLANTA LOSA VESTÍBULO
1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
1:300

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Vigüelas Andén	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

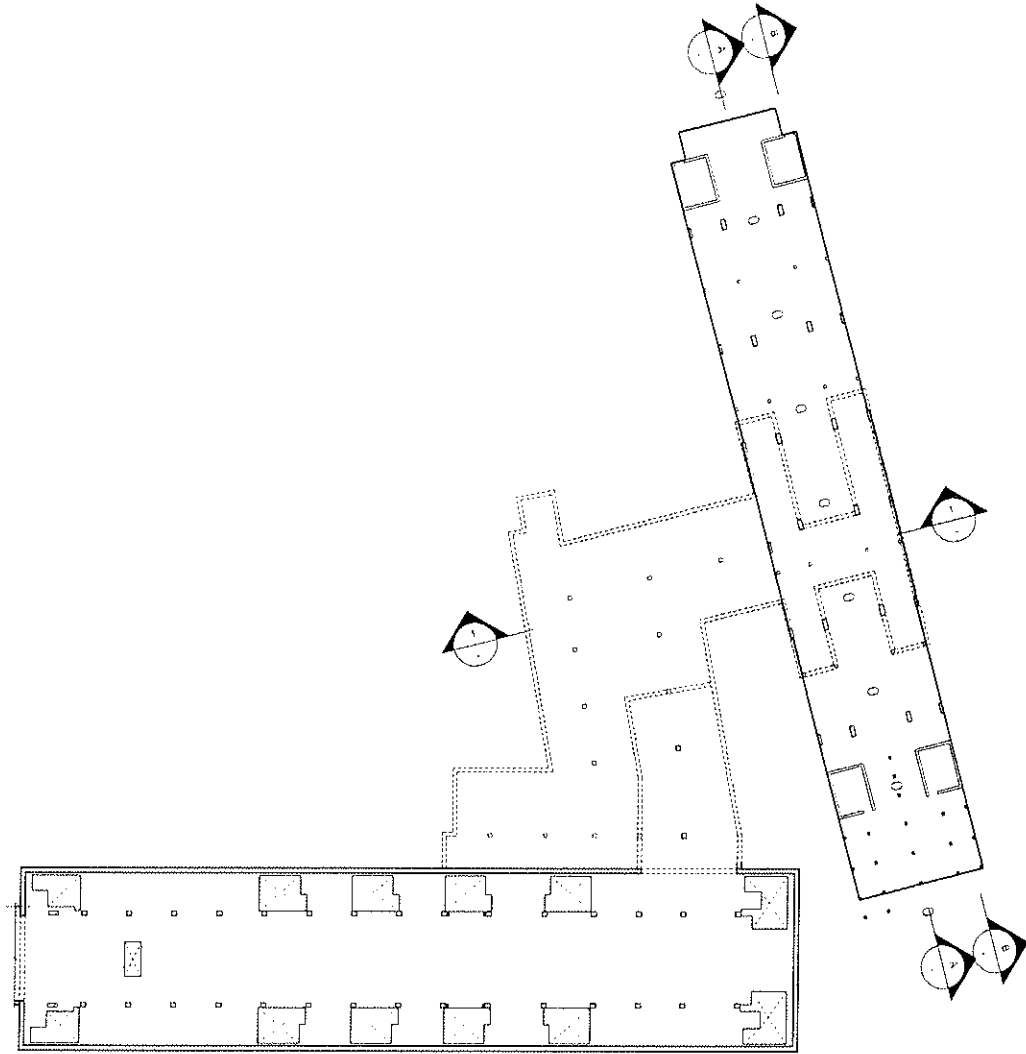
ESTRUCTURAS
ESTACIÓN 28 DE JULIO (L1)-16b
PLANTAS

PLANTA: PLOC-EST-ESR-L2-16b-P-001

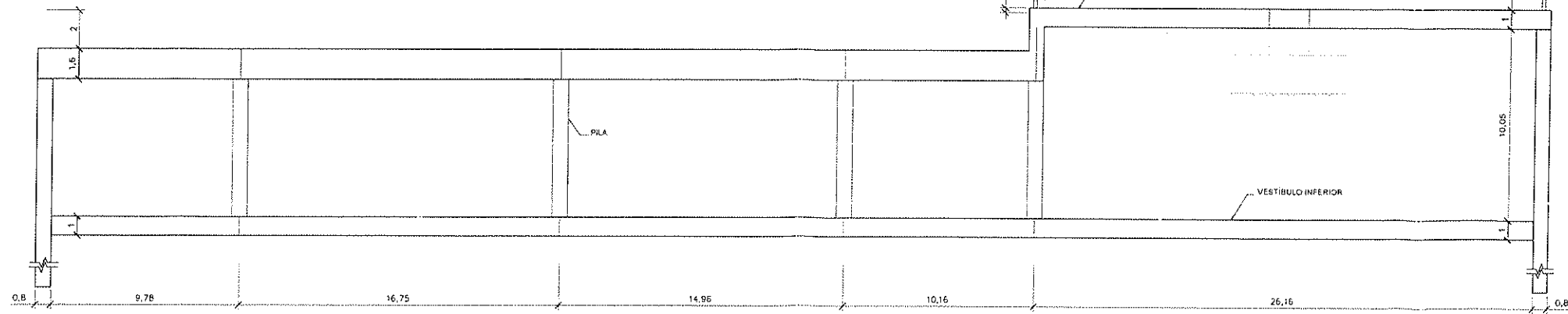
FECHA: FEBRERO 2014

HOJA: 01 de 03

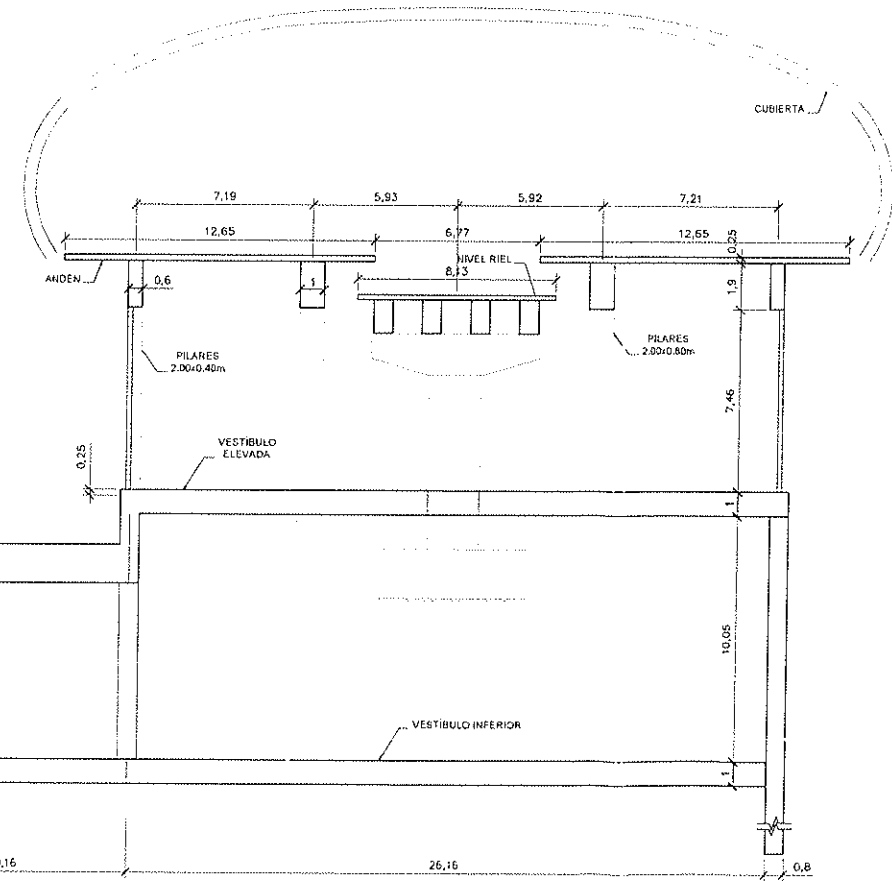
REVISOR: 2



ESQUEMA PLANTA



SECCIÓN 1-1
1/150



\\p01\informacion\proyectos\14480\4 documentos\temporal\001-xxx-1-lee-10-lim-02-04\0311_concep\07_plb-est-est-03701_plb-est-est-03701-1-050.dwg - 07/02/2014 - 18:24

 **ProInversión**
Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú

 **CONSORCIO**
NUEVO METRO DE LIMA

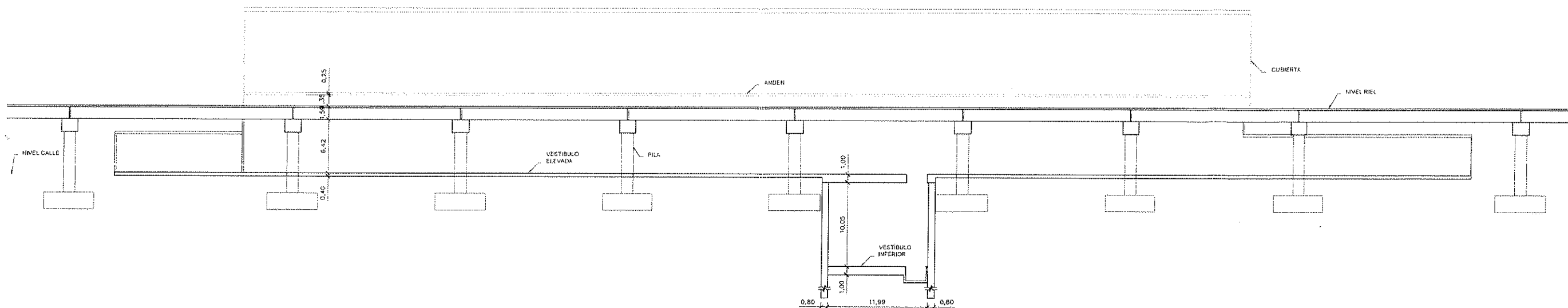
CONSULTORES
  

CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

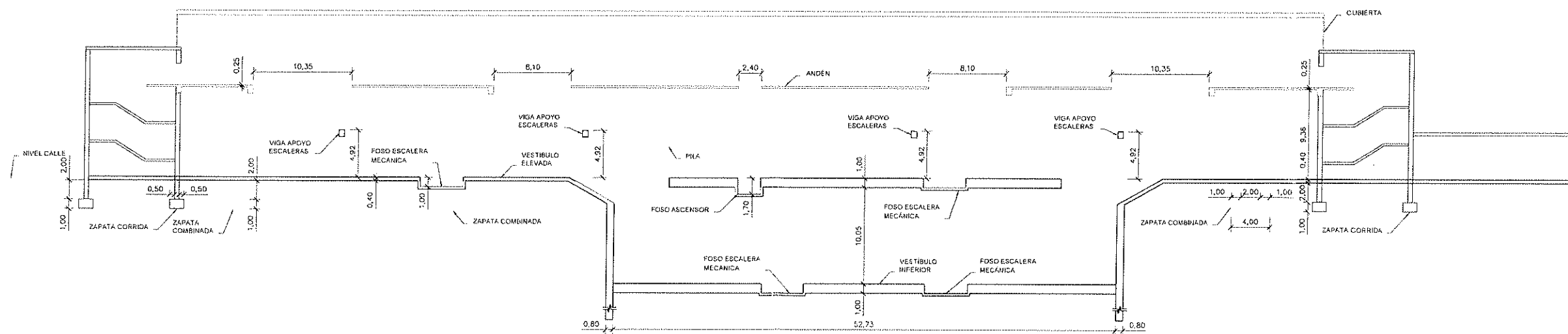
ESCALA: 1/40
INDICADAS
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACION 26 DE JULIO (L1)-16b
SECCIONES (I)
PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-16b-P-002
INDICADO: 02 de 03
PÁGINA: 2


ESTACION 26 DE JULIO (L1)-16b
SECCIONES (I)
PLOC-EST-ESR-L2-16b-P-002

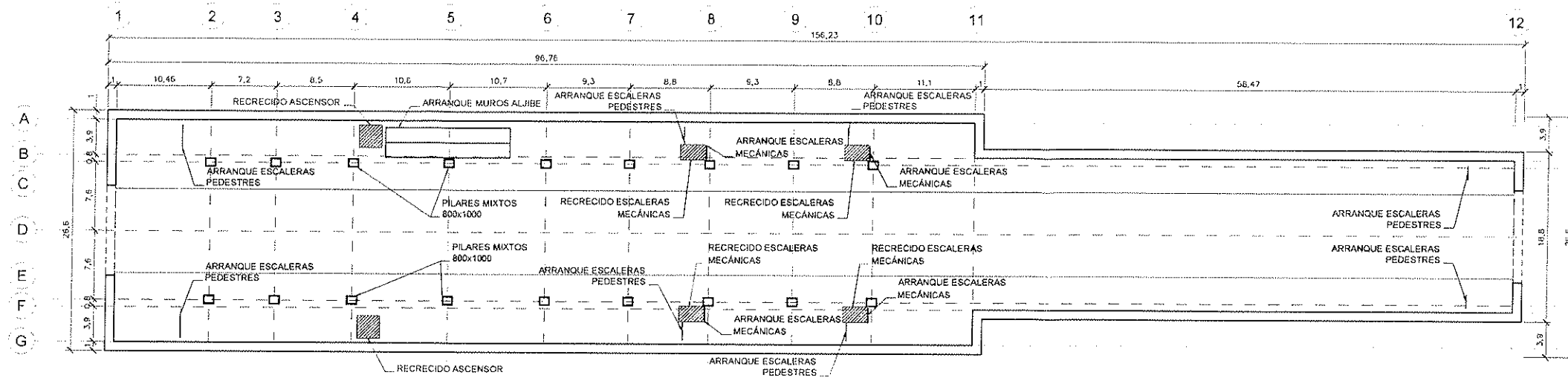


SECCIÓN LONGITUDINAL A-A
1 250

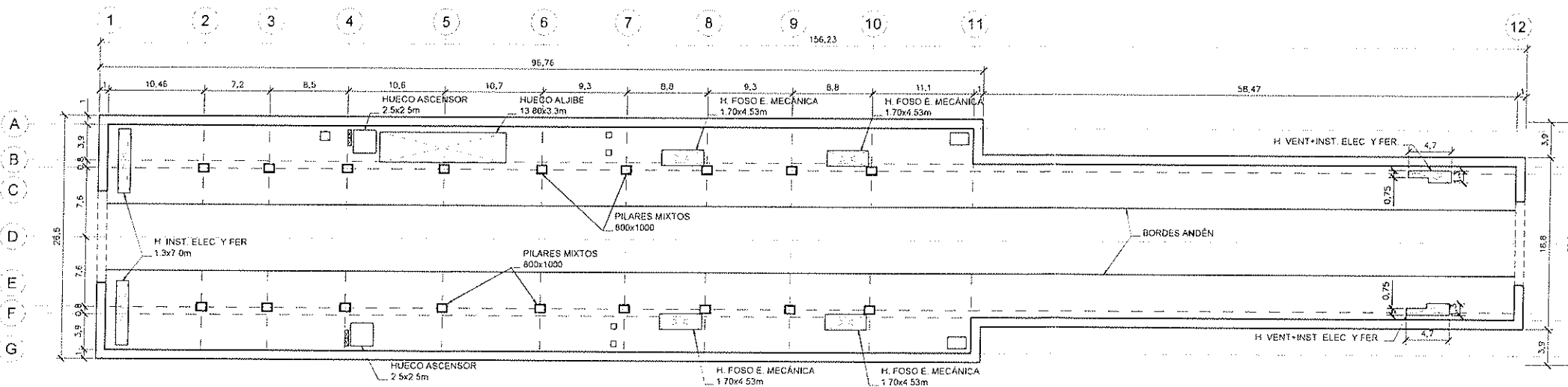


SECCIÓN LONGITUDINAL B-B
1 250

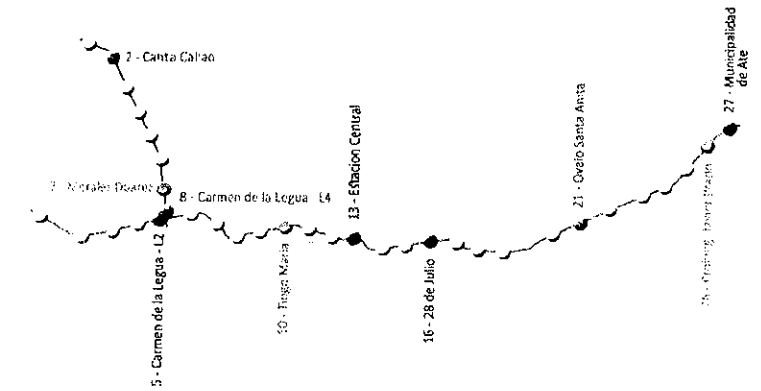

 CONDOMINIO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
 ALIADO S.A. - INGENIEROS Y ARQUITECTOS
 REPRESENTACIÓN LEGAL



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
1/300



PLANTA LOSA ANDÉN
1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm2	f _y .max kg/cm2	f _u .min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

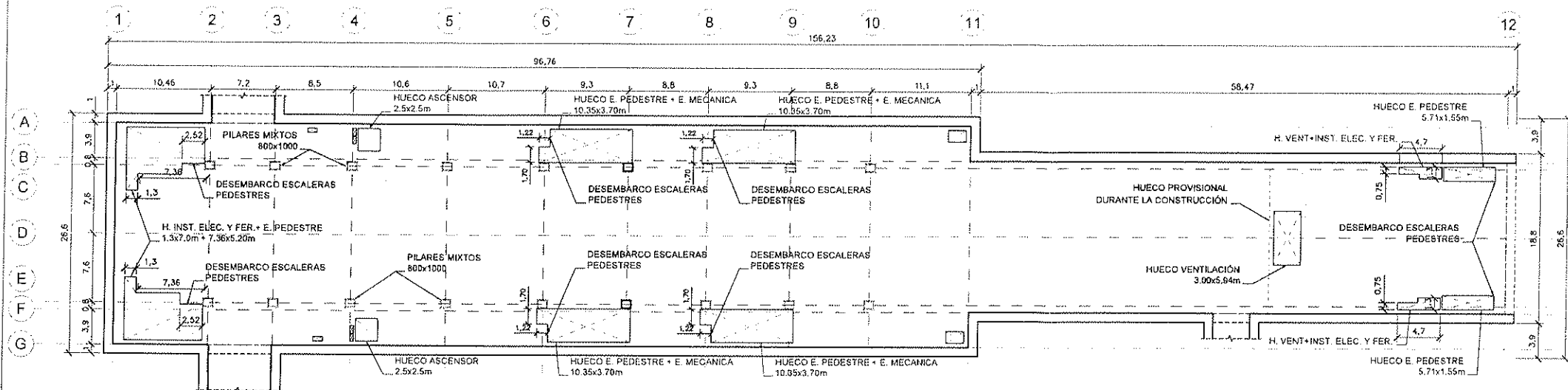
D:\Alumnos\Estadim\05\15-02-18\04 - Documentación (temporal)\P004-xxx-faca-sub\m02-plantas\11_cncp9492007_ploc-est-17-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:37



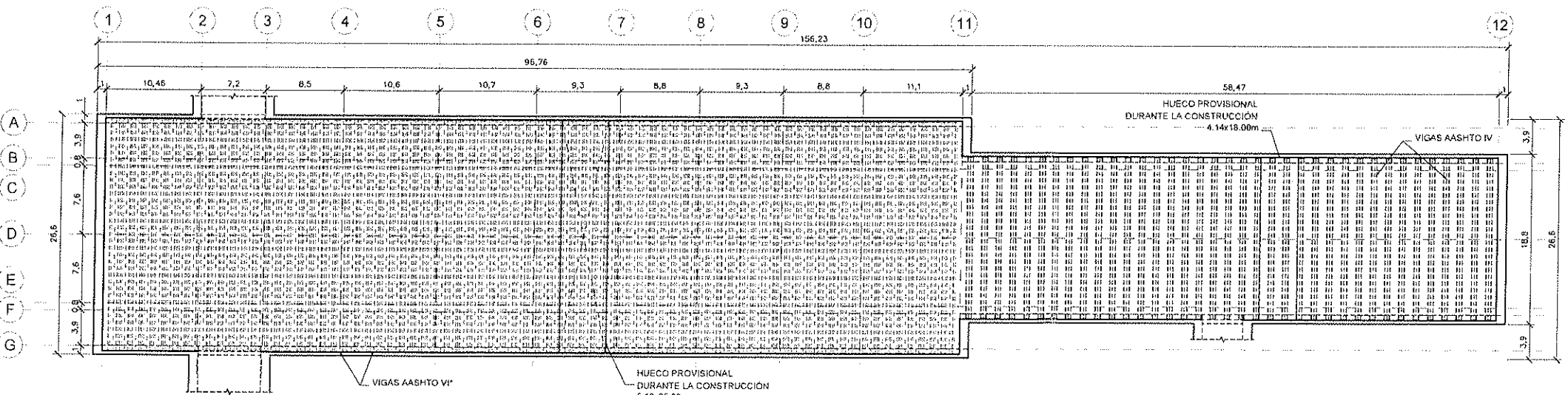
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A3) 1:200
 FECHA FEBRERO 2014
 ESTRUCTURAS ESTACION NICOLÁS AYLLÓN-17 PLANTAS (I)
 PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-17-P-001
 HOJA 01 de 04
 REVISIÓN 2

003942



PLANTA LOSA VESTIBULO
1:300



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m³)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	180.00
	Zona estrecha. L=26.00m	1.00	180.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Vestibulo	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
	AASHTO VI* (2.10+0.25 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .mín Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Inferiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	30	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	40	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	30	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .mín kg/cm²	f _y .max kg/cm²	f _u .mín kg/cm²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

I:\C:\Users\p001\Documents\Proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-17-P001.dwg - 07/02/2014 - 18:37
 I:\C:\Users\p001\Documents\Proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-17-P001.dwg - 07/02/2014 - 18:37
 I:\C:\Users\p001\Documents\Proyectos\0701_PLOC-EST-ESR-L2-17-P001.dwg - 07/02/2014 - 18:37

ProlInversión
 Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú

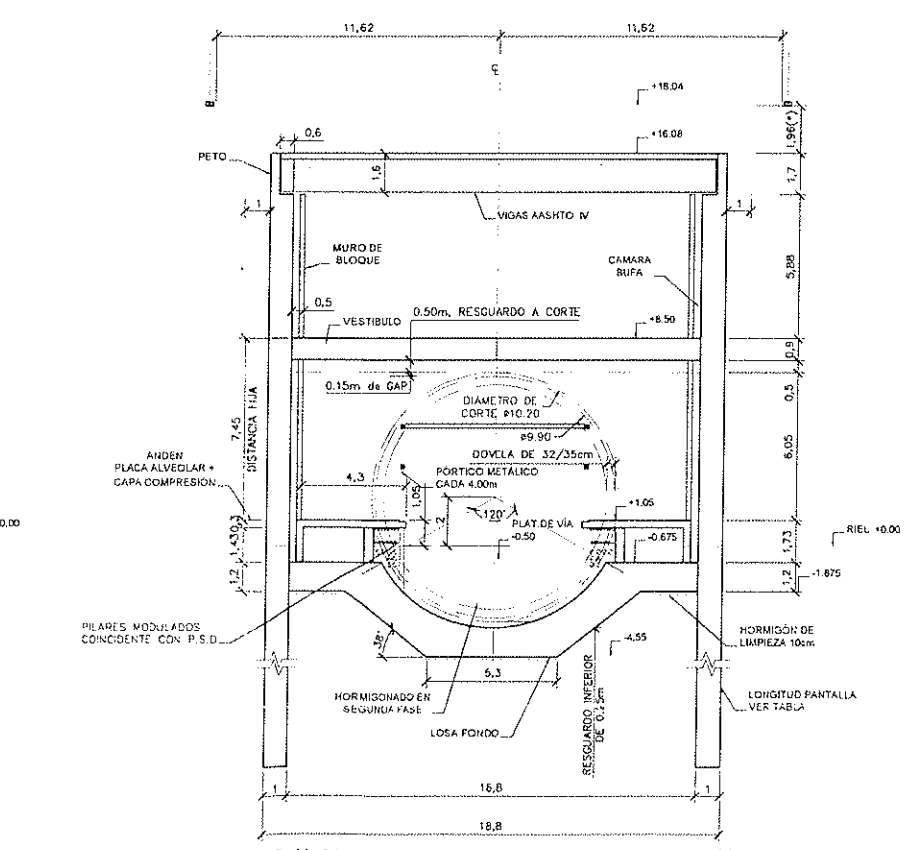
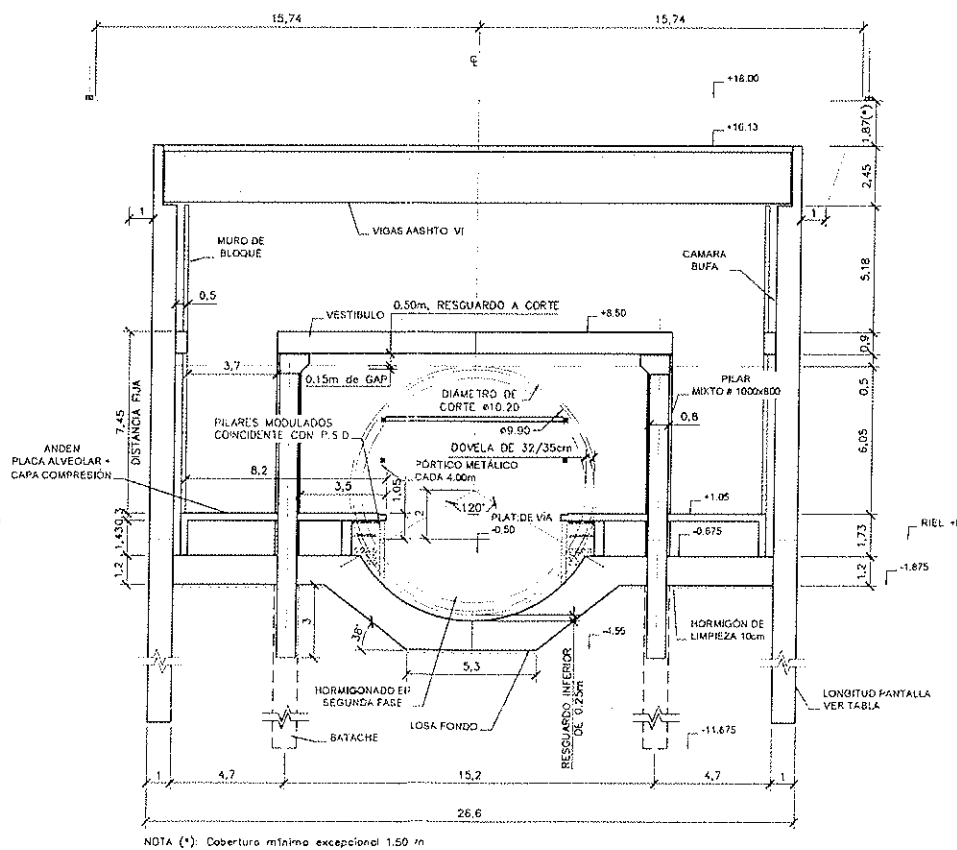
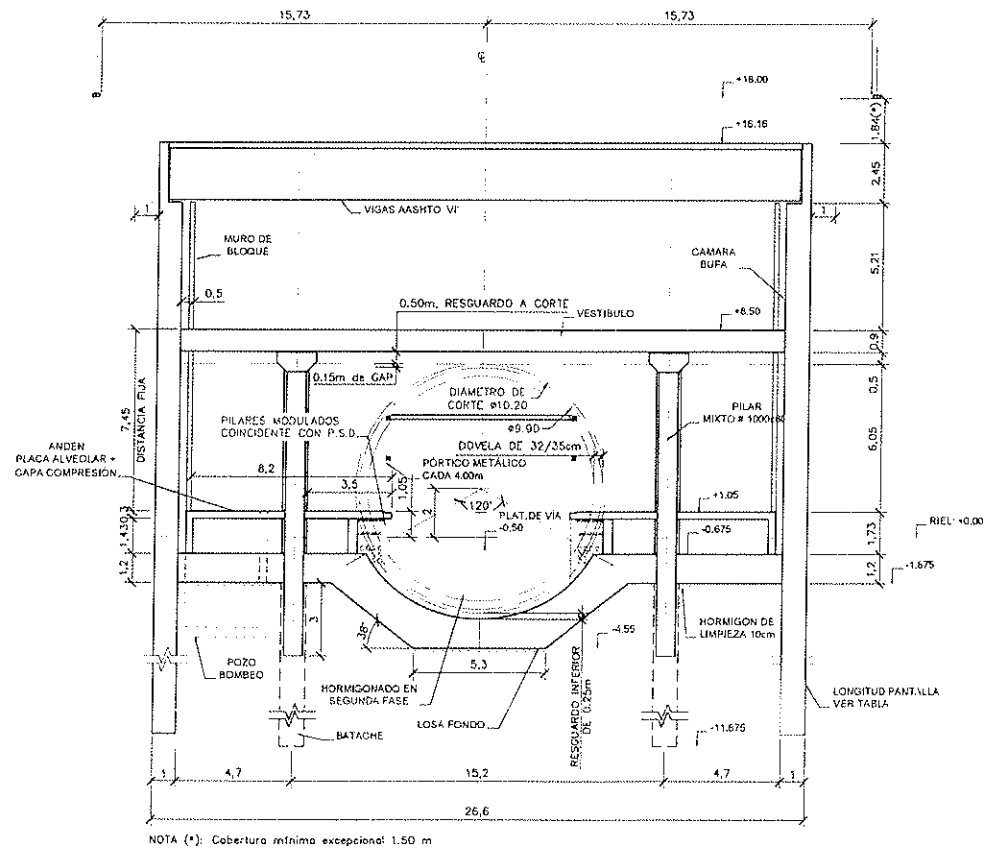
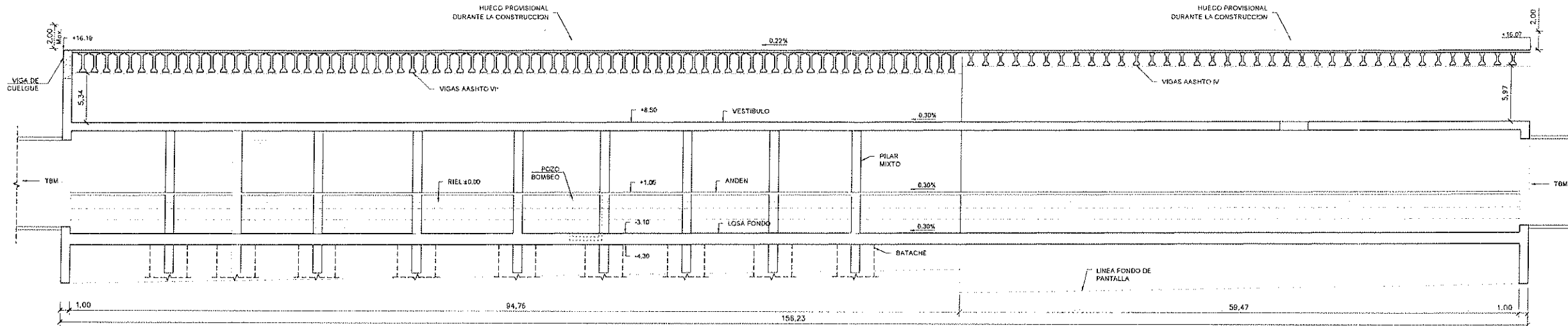
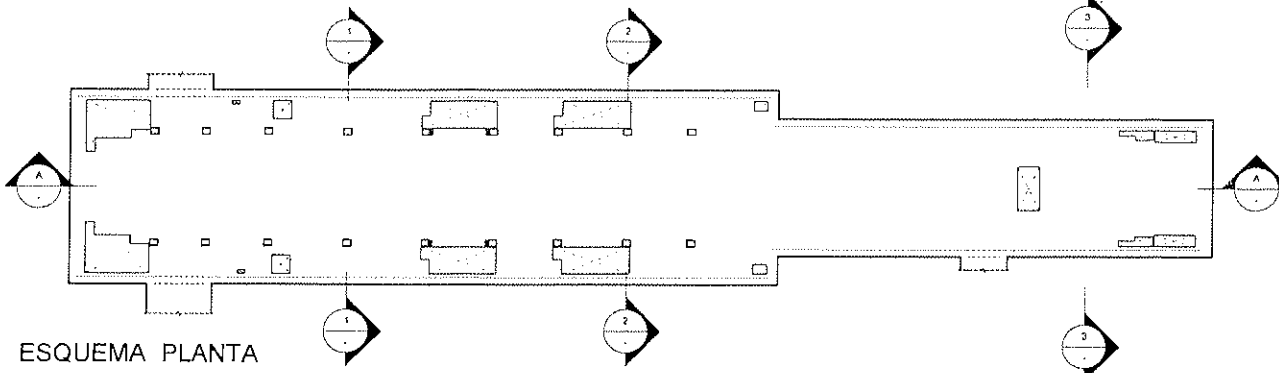
CONSORCIO
 NUEVO METRO DE LIMA

CONSULTORES
ayesa **europa** **IT**

CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
 ESTACIÓN NICOLÁS AYLLÓN-17
 PLANTAS (II)

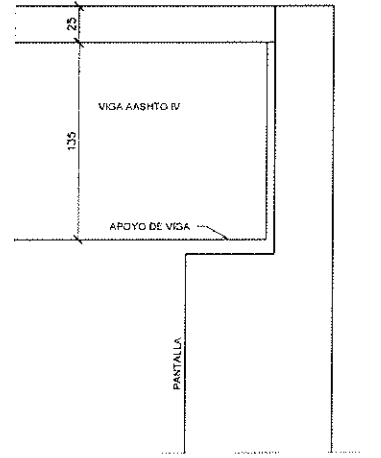
FECHA: FEBRERO 2014
 PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-17-P-002
 HOJA: 02 de 04
 REVISIÓN: 2



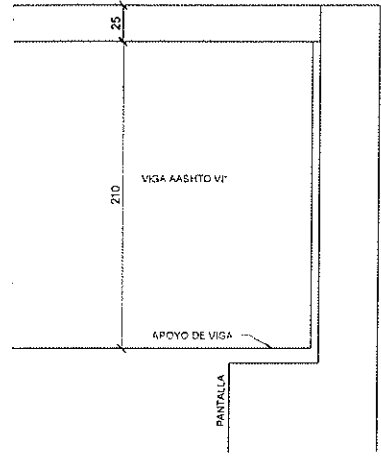
SECCIÓN 1-1
1/150

SECCIÓN 2-2
1/150

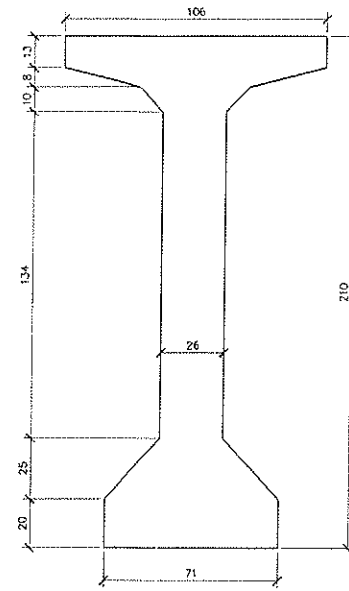
SECCIÓN 3-3
1/150



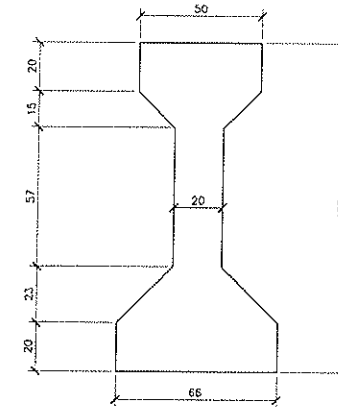
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



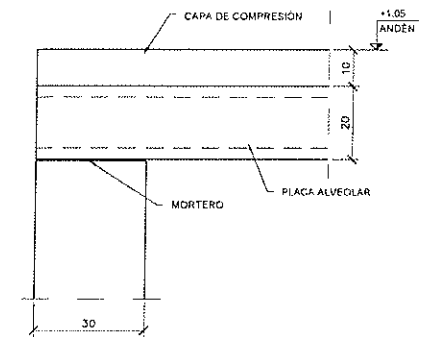
DETALLE A. PARA AASHTO VI*
1:25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO VI*. Separación 125cm
1:15
COTAS EN cm

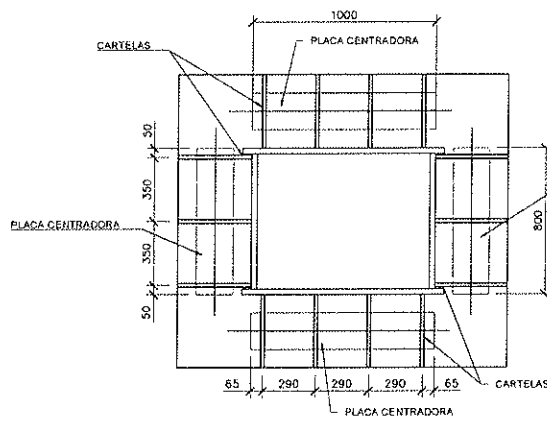


TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm



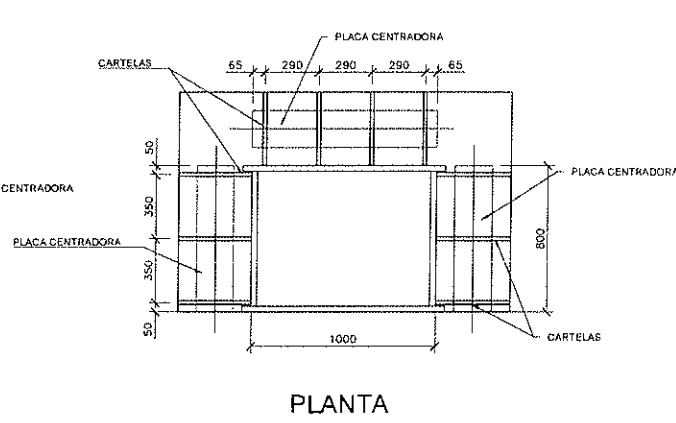
DETALLE B
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1
1:20
COTAS EN mm

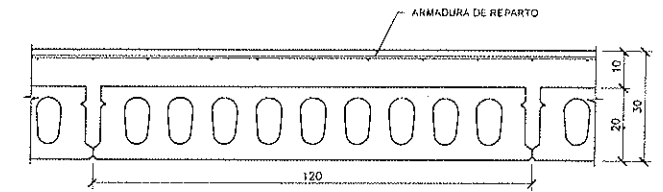


PLANTA

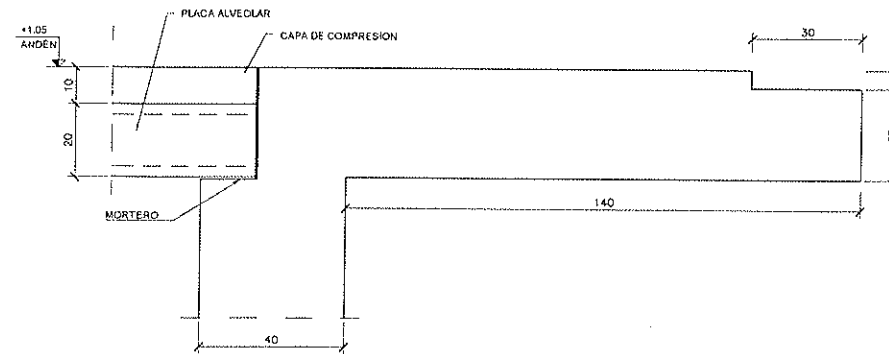
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2
1:20
COTAS EN mm



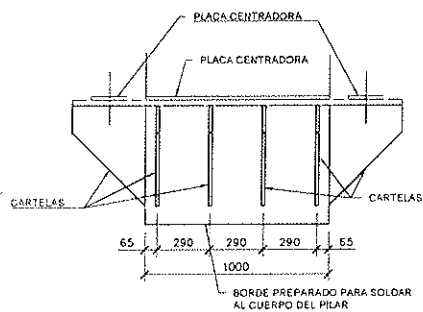
PLANTA



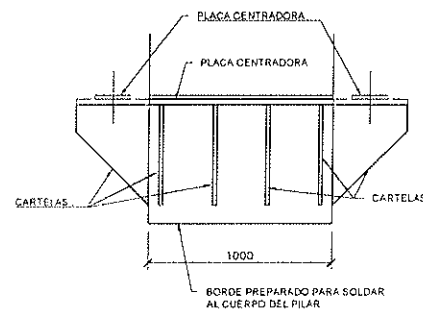
DETALLE PLACA ALVEOLAR
1:10
COTAS EN cm



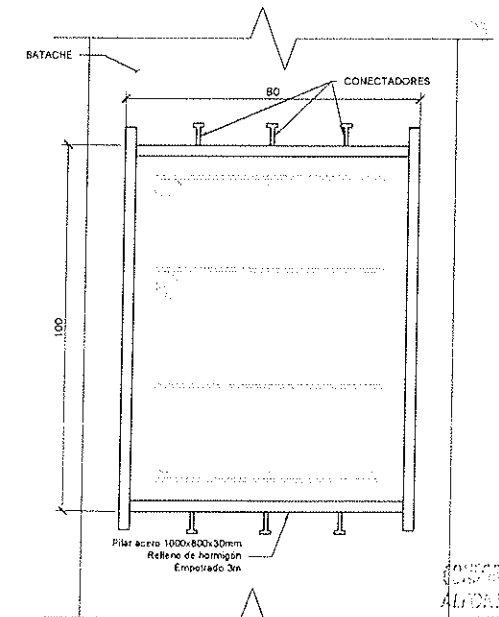
DETALLE C
1:10
COTAS EN cm



ALZADO

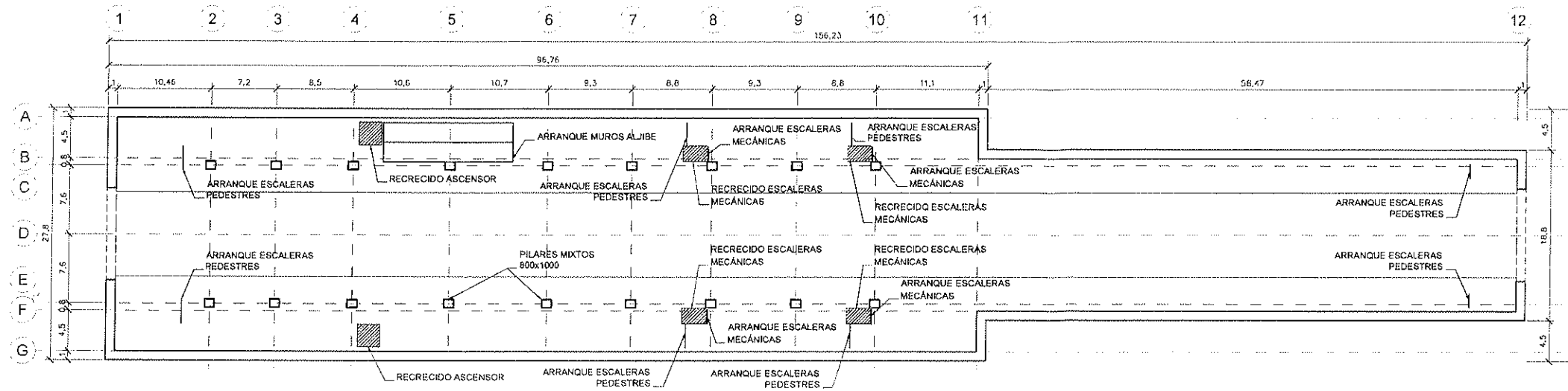


ALZADO

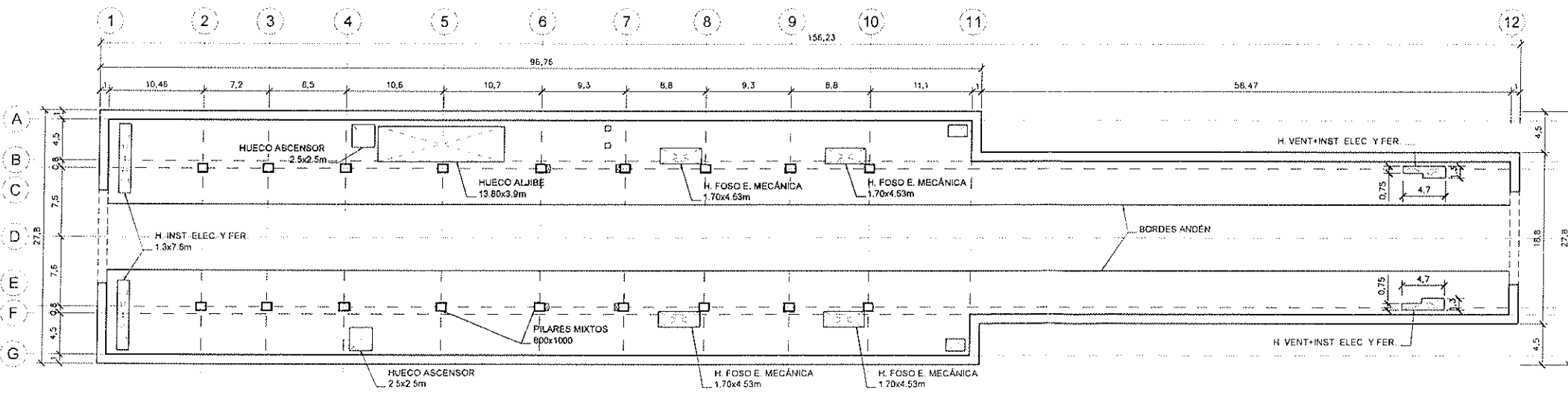


SECCIÓN B-B
COTAS EN cm

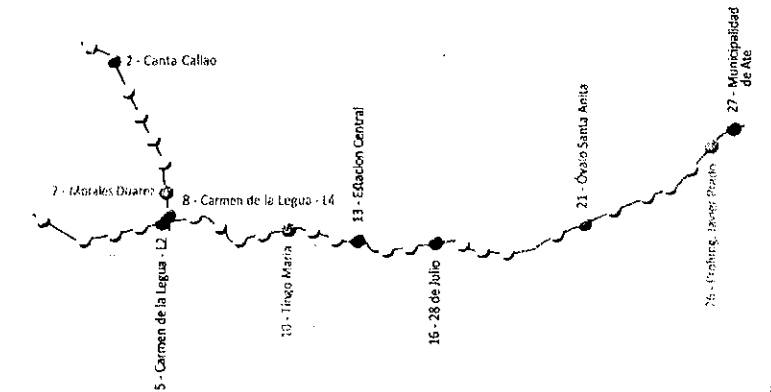
\\c:\trabajo\carreteras\10_2014\014_documento\temporal\p03\exco_1\lira\lira\02_ahamost1_completo\07_plac-est-est-17-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:37



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Aceño en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceño en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Aceño Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P-001-0004.dwg - 07/02/2014 - 18:40
 0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P-001-0004.dwg - 07/02/2014 - 18:40
 0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P-001-0004.dwg - 07/02/2014 - 18:40
 0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P-001-0004.dwg - 07/02/2014 - 18:40

ProlInversión
 Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú

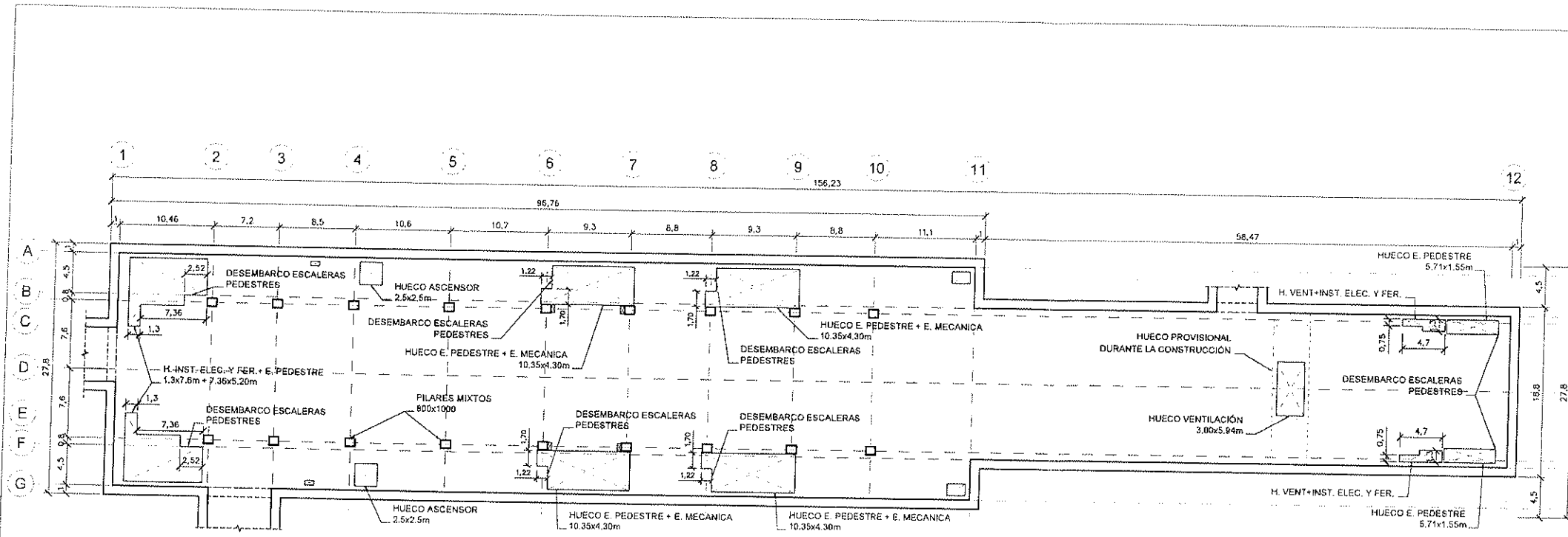
CONSORCIO
 NUEVO METRO DE LIMA

CONSULTORES
ayesa | **euroludios** | **IT**

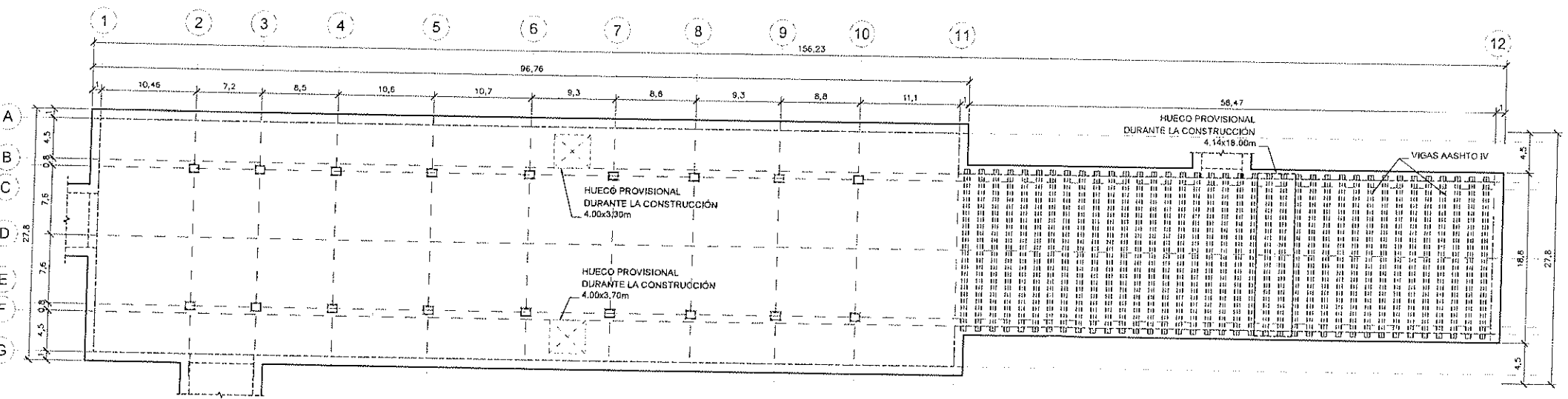
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
 ESTACIÓN CIRCUNVALACIÓN-18
 PLANTAS (I)

FECHA: FEBRERO 2014
 PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-18-P-001
 HOJA: 01 de 04
 REVISOR: 2



PLANTA LOSA VESTIBULO
1:300



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m³)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	170.00
	Zona estrecha. L=27.00m	1.00	180.00
	Balaches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel	1.35	175.00
	Vestibulo. Zona ancha	0.90	160.00
	Vestibulo. Zona estrecha	0.90	140.00
	Bajo andén	1.20	140.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00

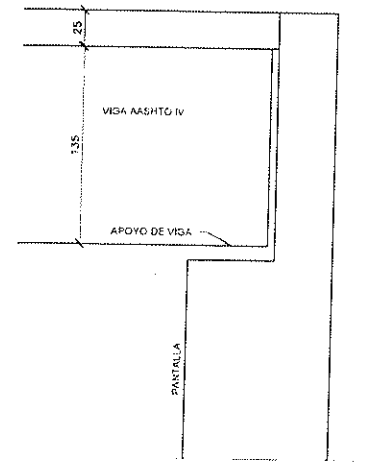
TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f'c.min Mpa	f'c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post Tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

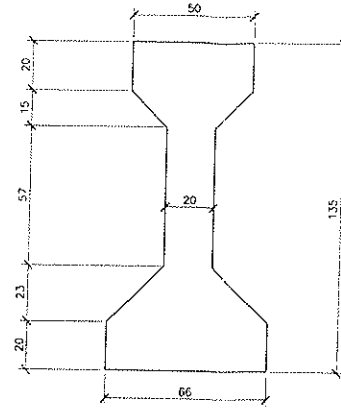
TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

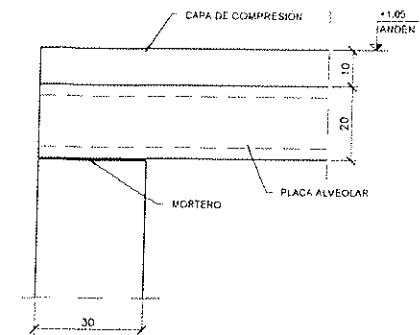
0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:41
 0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:41
 0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:41
 0701_PLOC-EST-ESR-L2-18-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:41



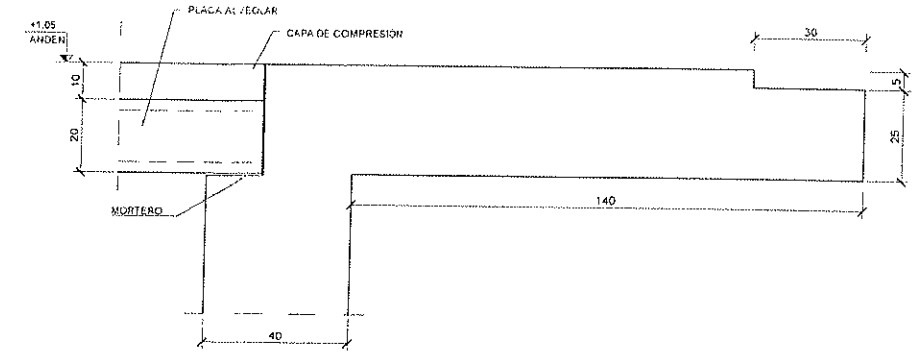
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm

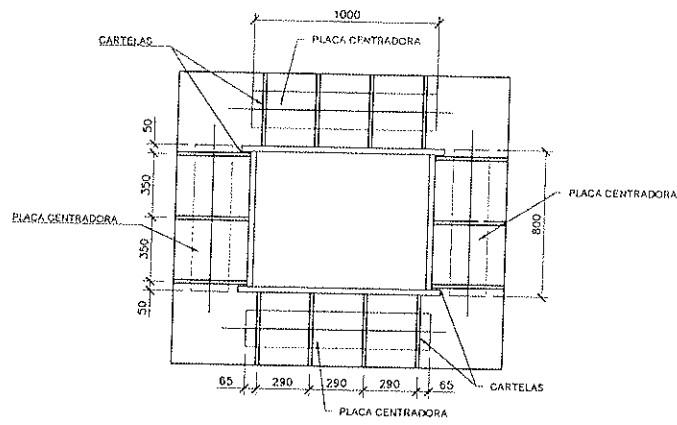


DETALLE B
1:10
COTAS EN cm



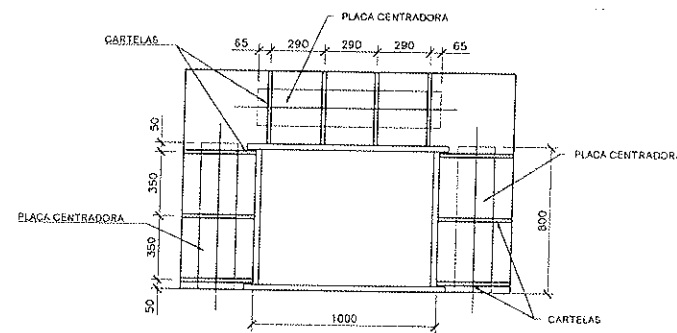
DETALLE C
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1
1:20
COTAS EN mm



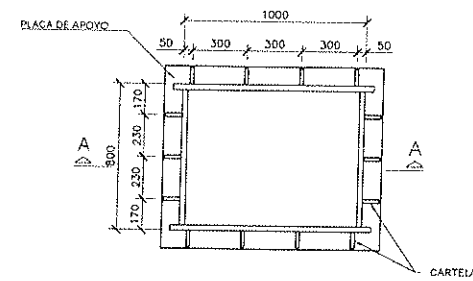
PLANTA

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2
1:20
COTAS EN mm

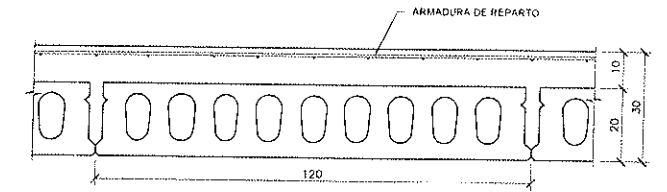


PLANTA

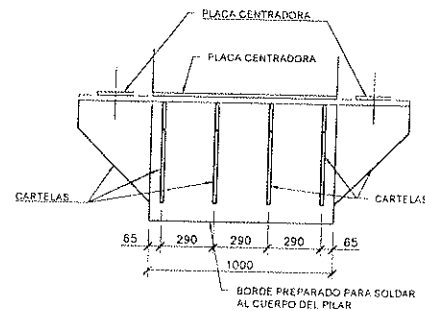
APOYO NIVEL DINTEL
1:20
COTAS EN mm



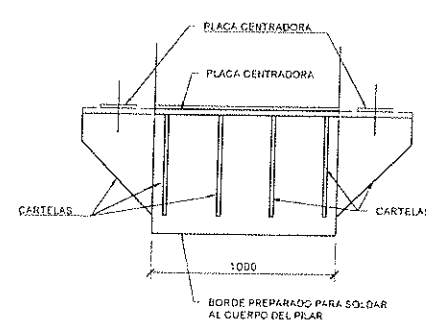
PLANTA



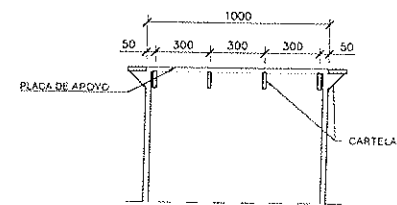
DETALLE PLACA ALVEOLAR
1:10
COTAS EN cm



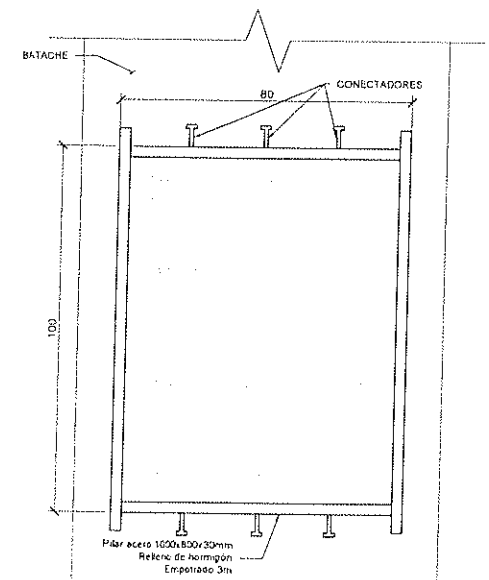
ALZADO



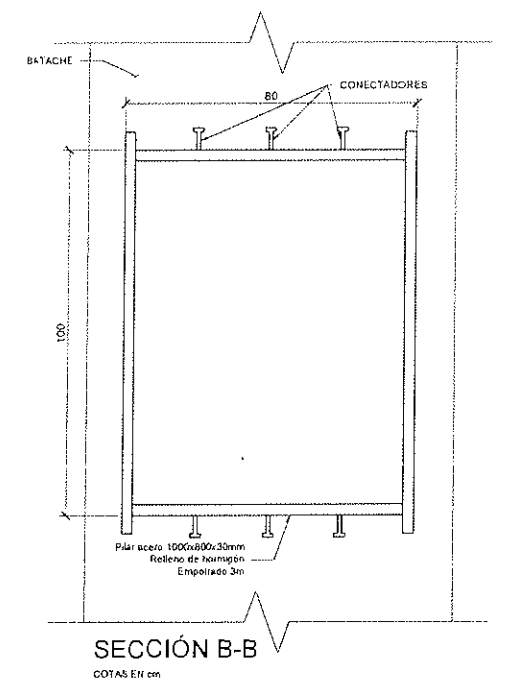
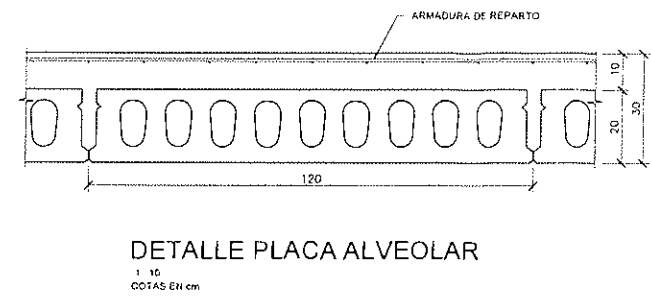
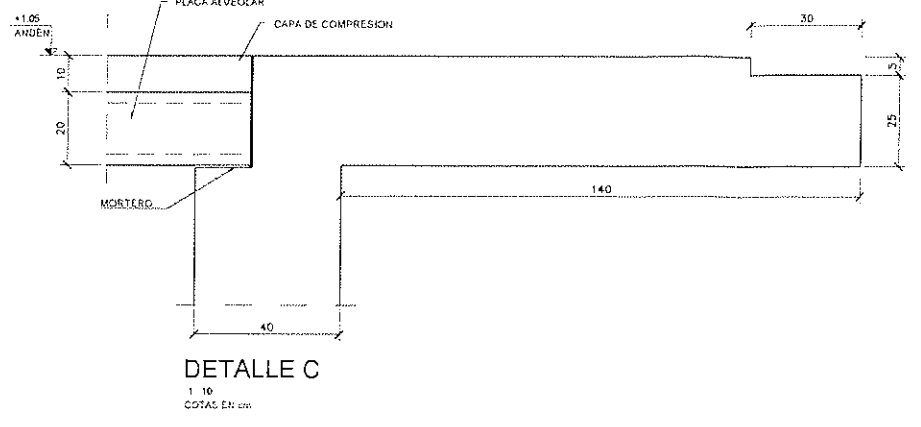
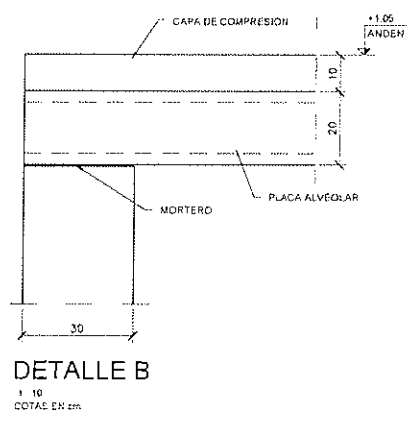
ALZADO



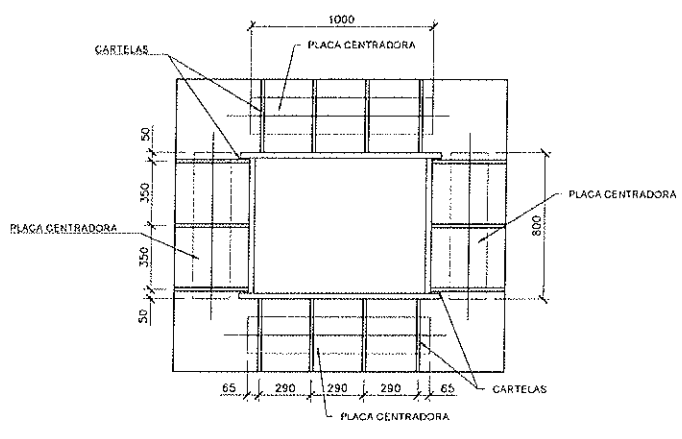
SECCIÓN A-A



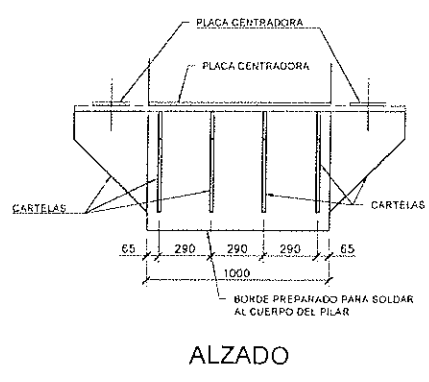
SECCIÓN B-B
COTAS EN cm



MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1
1 20
COTAS EN mm

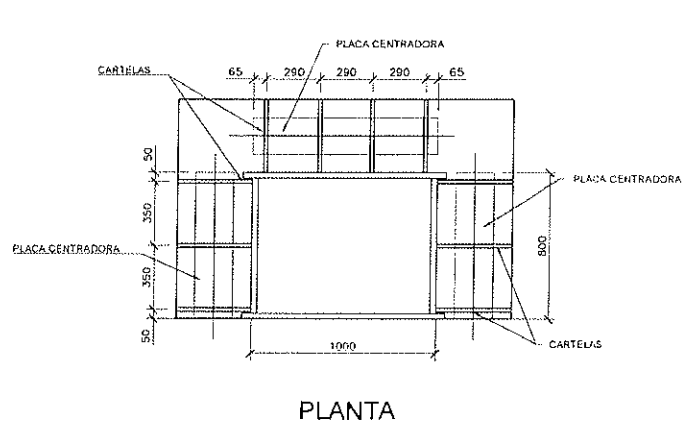


PLANTA

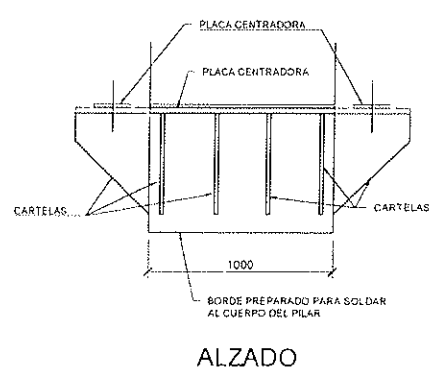


ALZADO

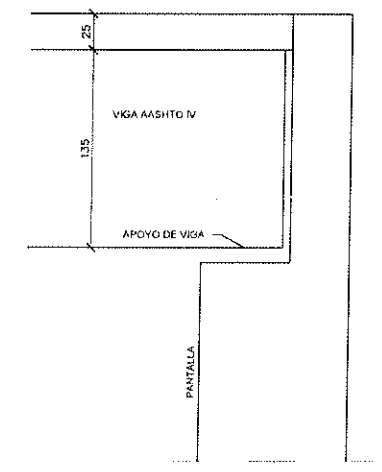
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2
1 20
COTAS EN mm



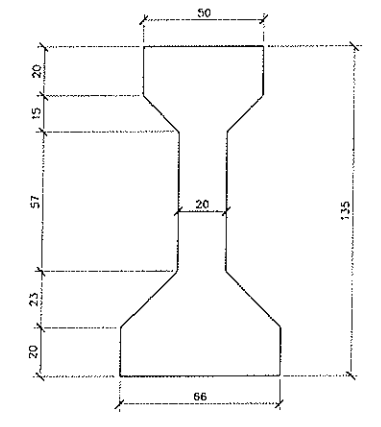
PLANTA



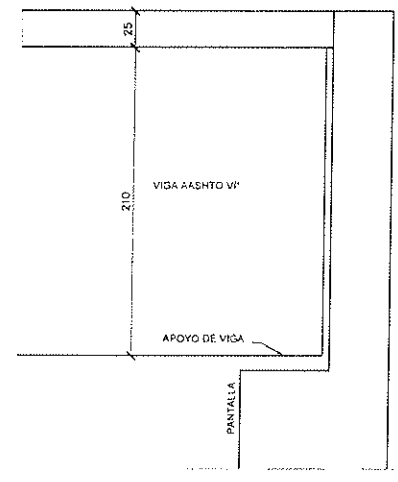
ALZADO



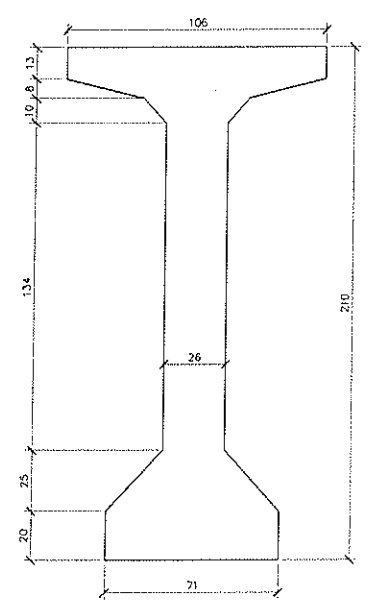
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1 25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1 15
COTAS EN cm



DETALLE A. PARA AASHTO VI*
1 25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO VI*. Separación 125cm
1 15
COTAS EN cm

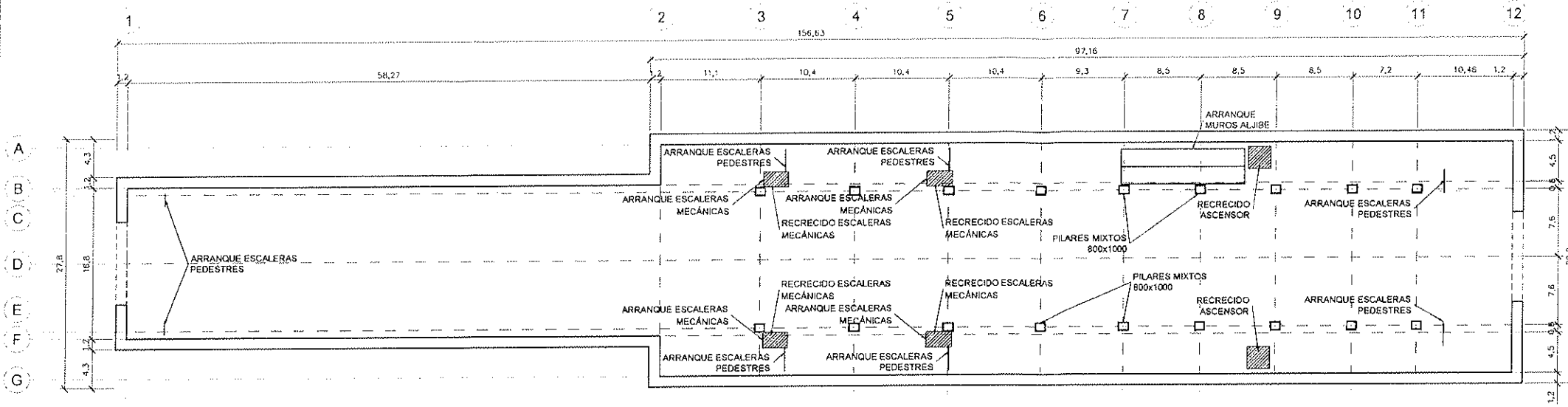
\\red01\proyectos\2014\03\248\01_estructuras\impresiones\p001-est-19-p001-planta11_compartido07_placa-centradora.dwg - 07/02/2014 - 18:42



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

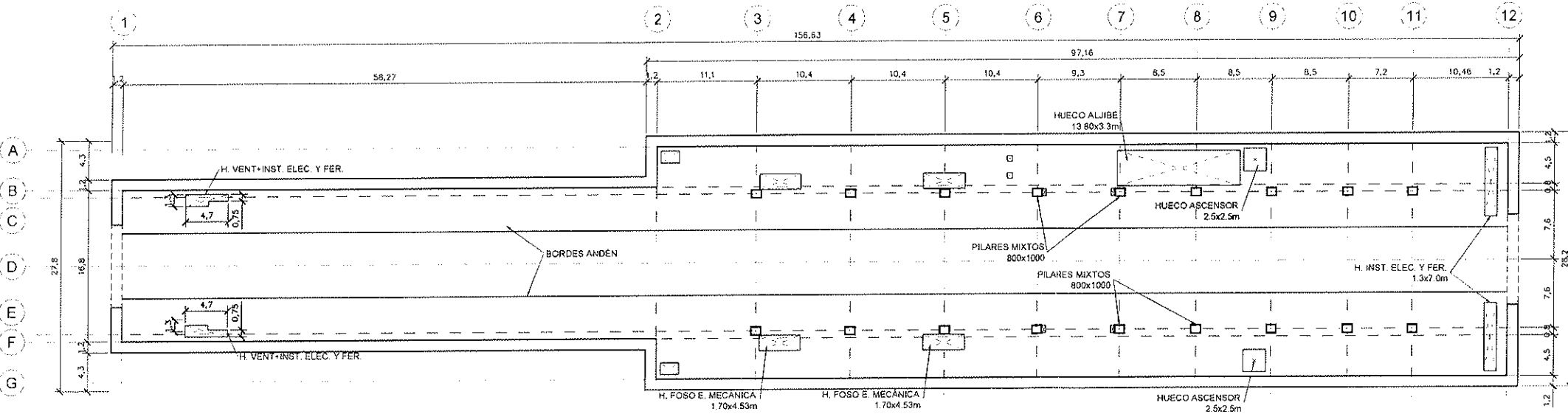
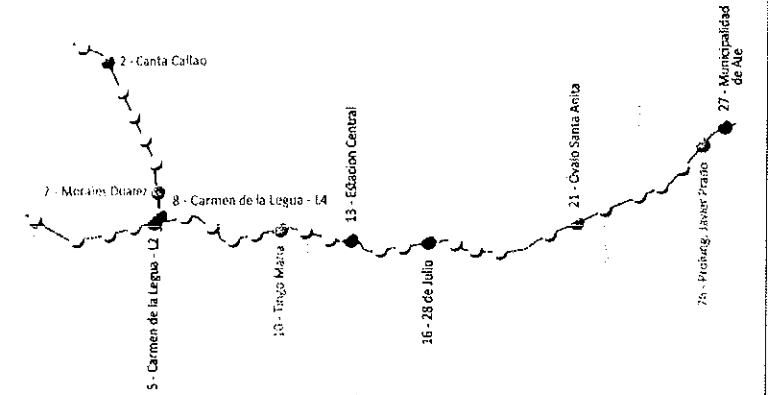
ESCALAS:	INDICADAS
FECHA:	FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS	
ESTACIÓN NICOLÁS ARRIOLA-19	
DETALLES	
PLANO N°:	PLOC-EST-ESR-L2-19-P-004
HOJA:	04 de 04
REVISTA:	2



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1/300



PLANTA LOSA ANDÉN

1/300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm2	f _y max kg/cm2	f _u min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

\\skvnc\corrientes\003-214504_documento\temporal\p03-xxx-+haz.m.lima\02 planos\11_congelado\07_ploc-est-esr-l2-20-p001-r001.dwg - 07/02/2014 - 18:43



CONSULTORES



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)

1:300

FECHA

FEBRERO 2014

PLANO Nº

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN EVITAMIENTO-20
PLANTAS (I)

PLANO Nº PLOC-EST-ESR-L2-20-P-001

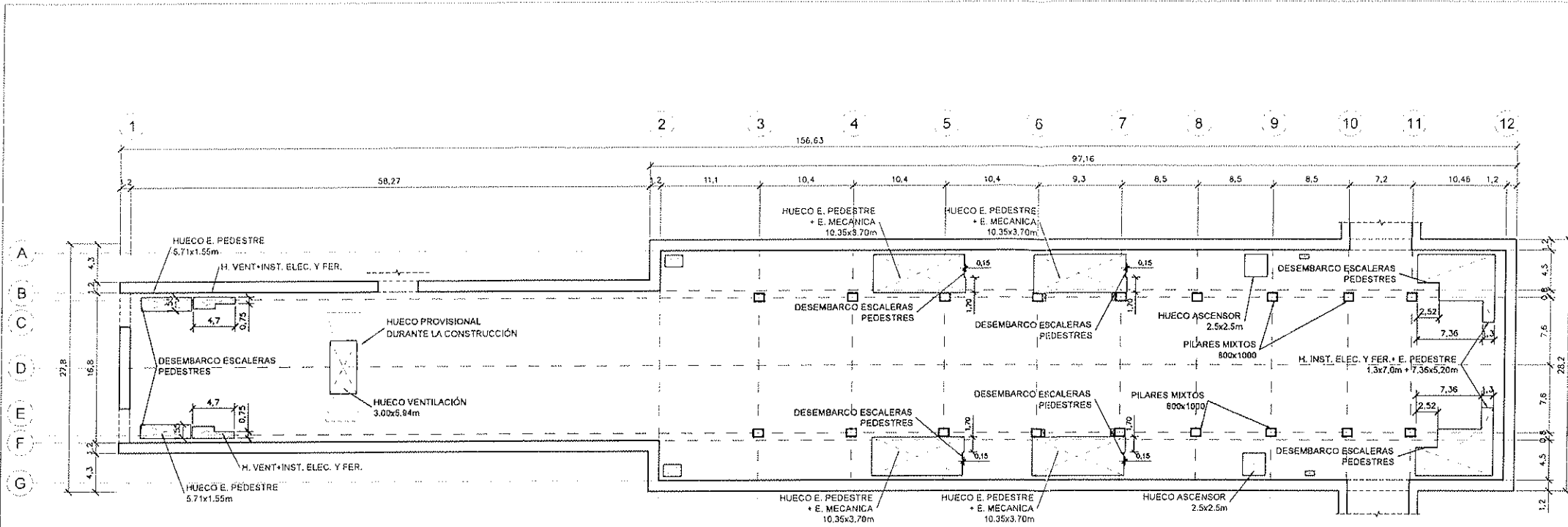
HOJA

01 de 04

REVISIÓN

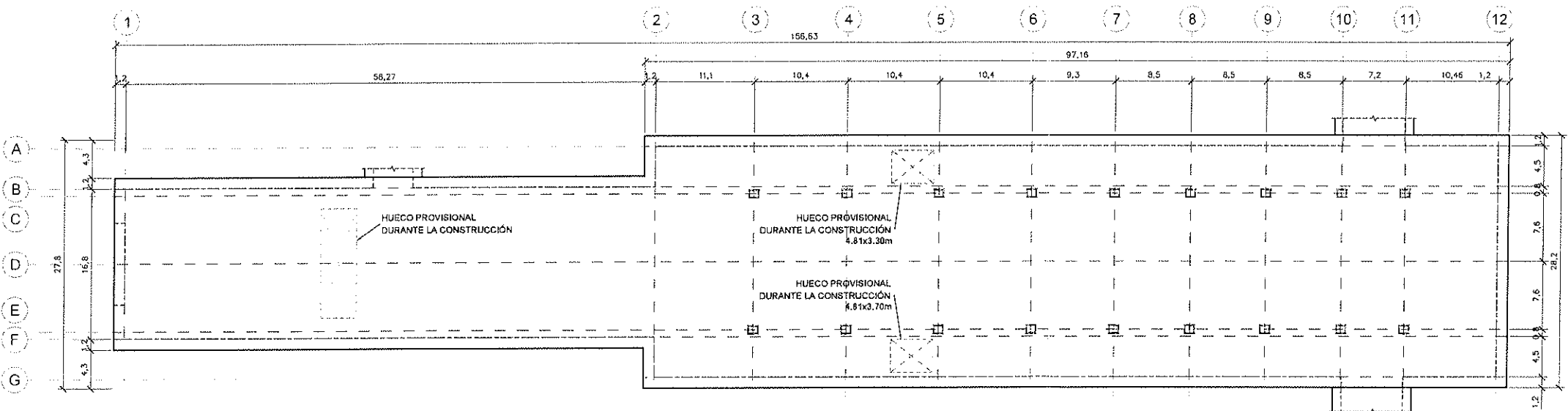
2

0701_PLOC-EST-ESR-L2-20-P001-P004.dwg



PLANTA LOSA VESTÍBULO

1/300



PLANTA LOSA DINTEL

1/300

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m²)
PANTALLAS	Zona ancha. L=30.00m	1.20	185.00
	Zona estrecha. L=29.00m	1.20	185.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
	Dintel. Zona ancha	1.35	175.00
LOSAS	Dintel. Zona estrecha	1.35	230.00
	Vestíbulo. Zona ancha	0.90	160.00
	Vestíbulo. Zona estrecha	0.90	140.00
	Bajo andén	0.60	125.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm2	f _y .max kg/cm2	f _u .min kg/cm2
Aceros en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceros en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Aceros Estructurales Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

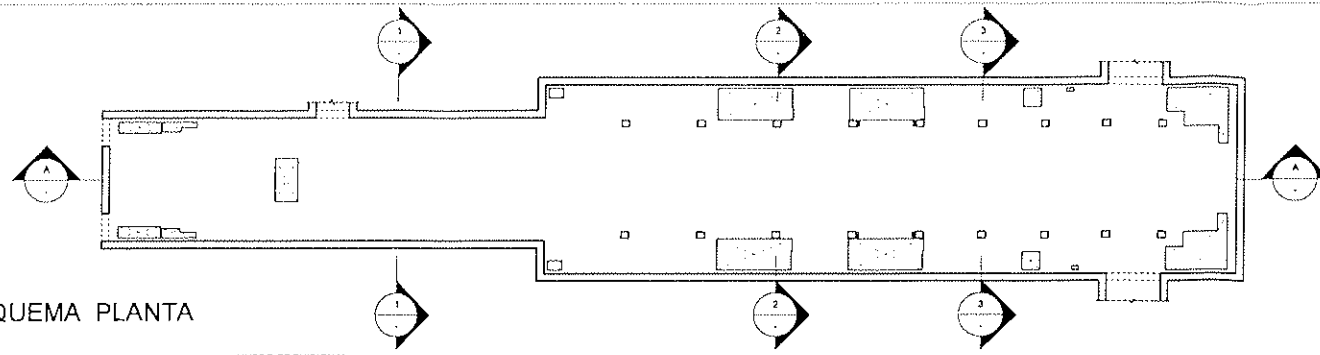


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

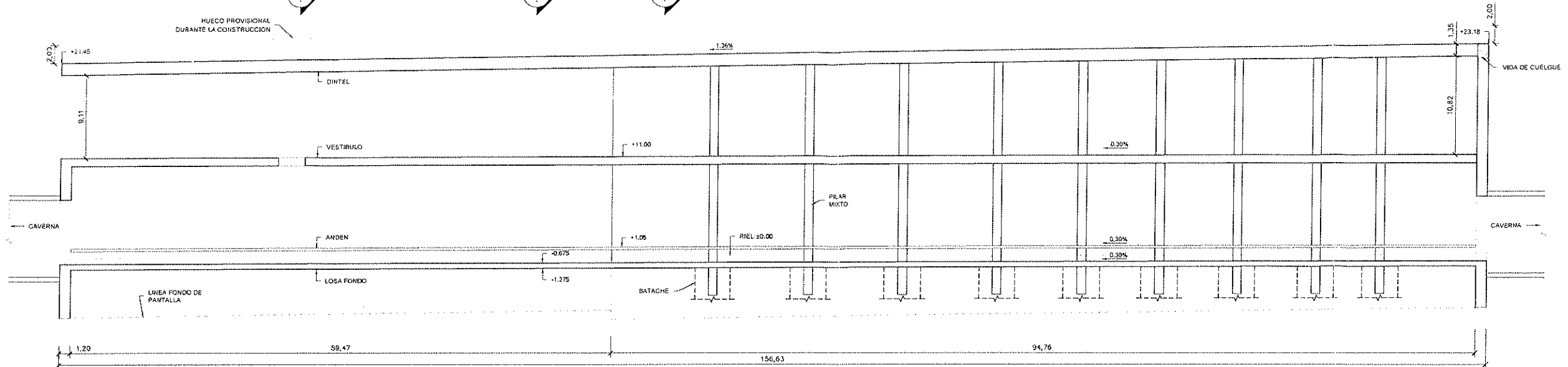
ESCALA (A1)
1/300
FECHA
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN EVITAMENTO-20
PLANTAS (II)
PLANO N° PLOC-EST-ESR-L2-20-P-002
HOJA 02 de 04
REVISIÓN 2

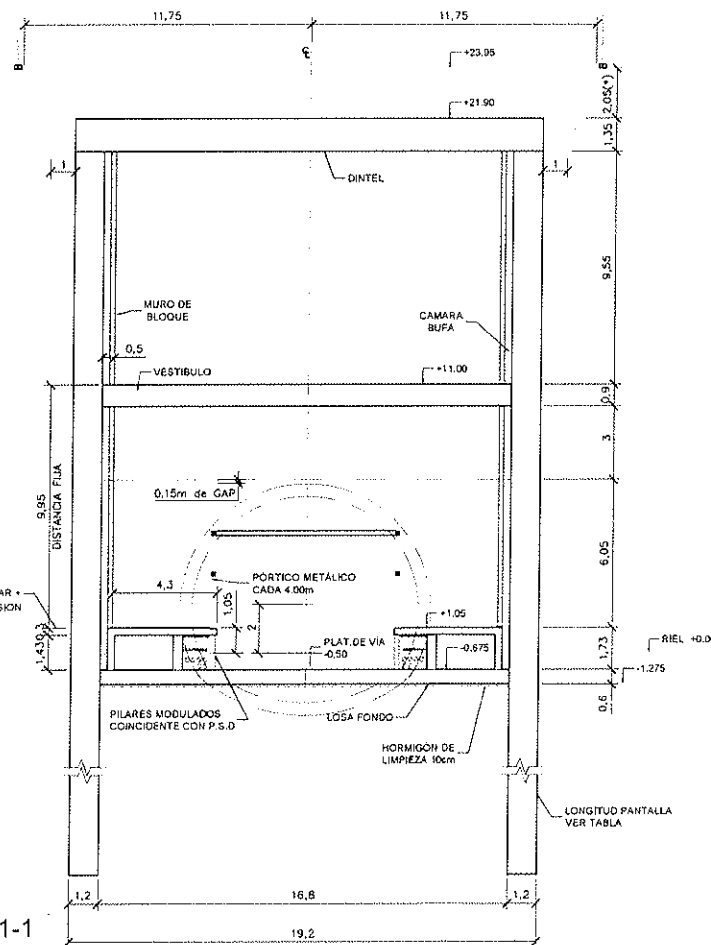
ESQUEMA PLANTA



MUECO PROVISIONAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

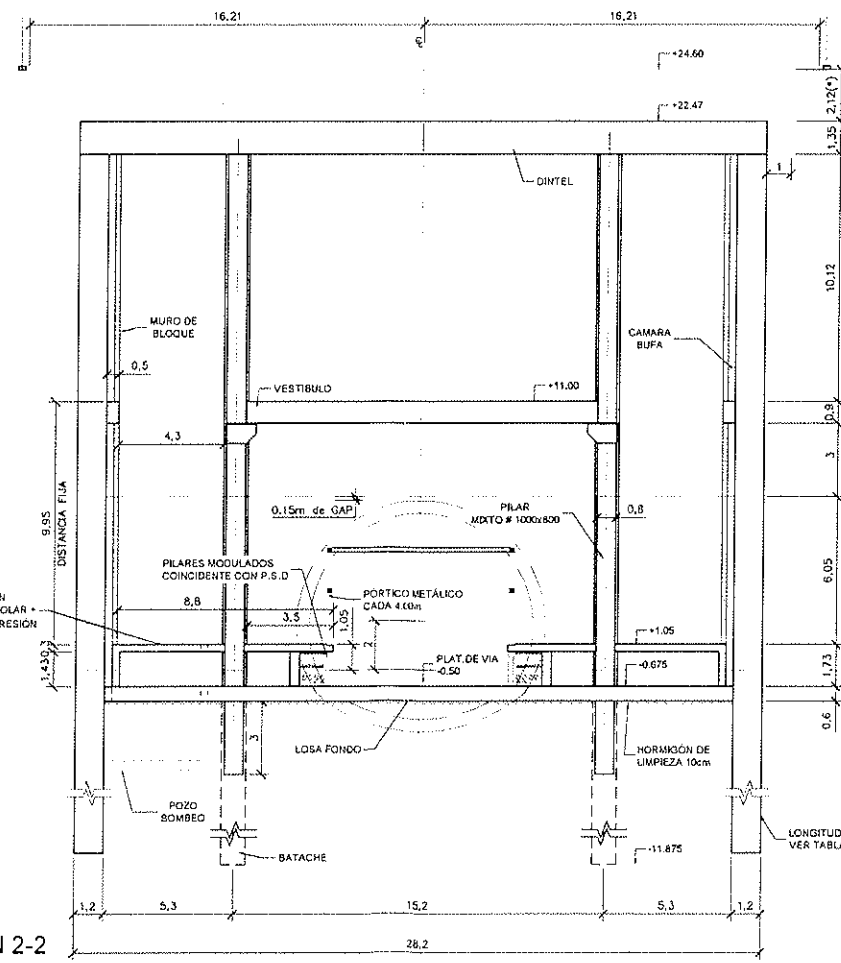


SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



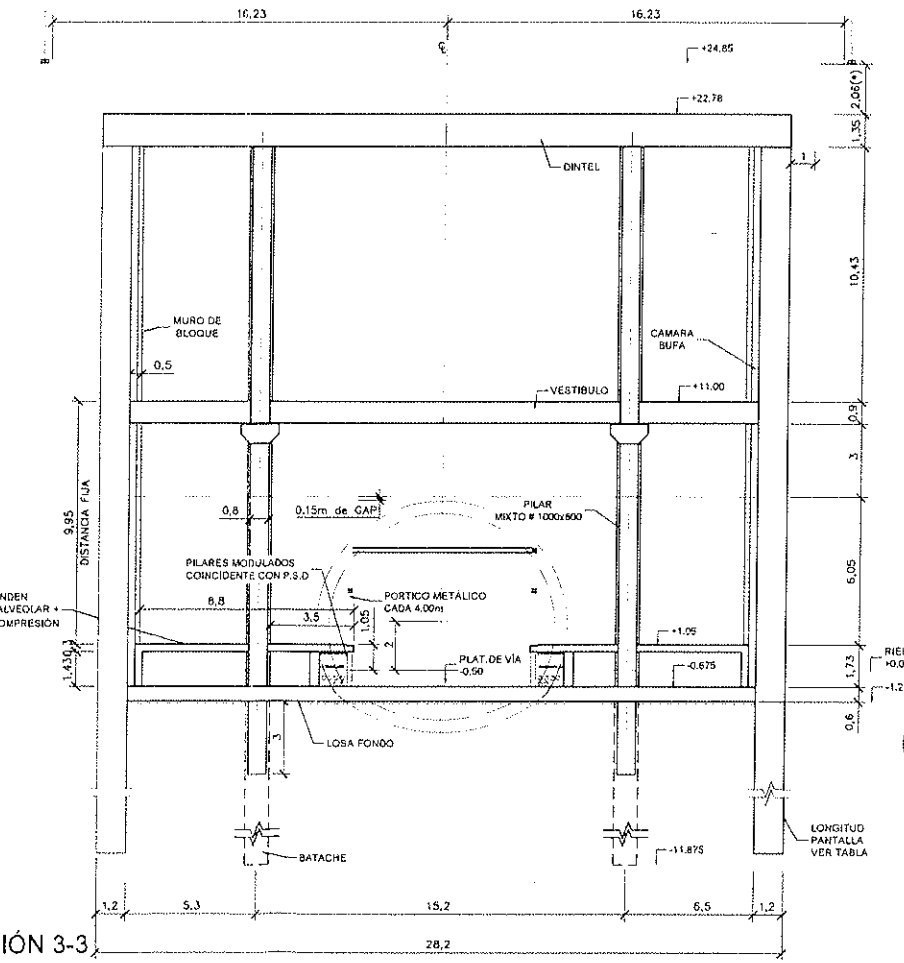
SECCIÓN 1-1

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 2-2

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 3-3

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

Vertical text on the left margin: \\kdvinc\ordenes\003\2018\04\documentacion\tematicas\03\asex\1\cd\m\lme\02\planos\11_carpeta\07_plat-est-ver-20-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:43



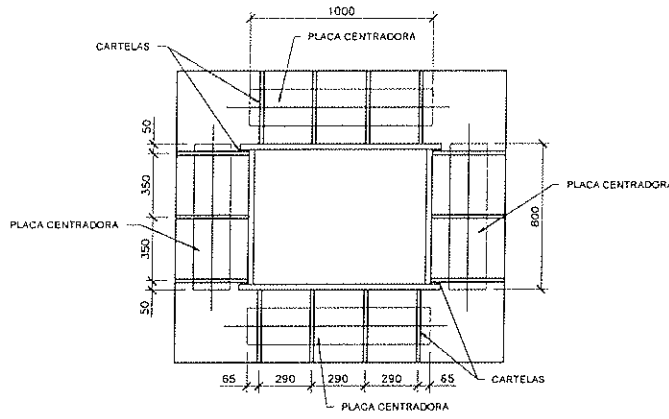
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

Table with columns: ESCALA (A1), INDICADAS, FECHA (FEBRERO 2014), PLANO N.º, and REVISIÓN (03 de 04, 2).

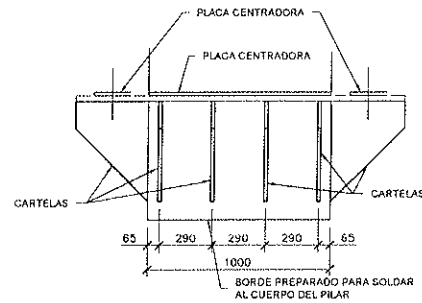
Table with columns: ESTRUCTURAS ESTACIÓN EVITAMIENTO-20 SECCIONES, PLANO N.º (PLOC-EST-ESR-L2-20-P-003), and REVISIÓN (03 de 04, 2).

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

1:20
COTAS EN mm



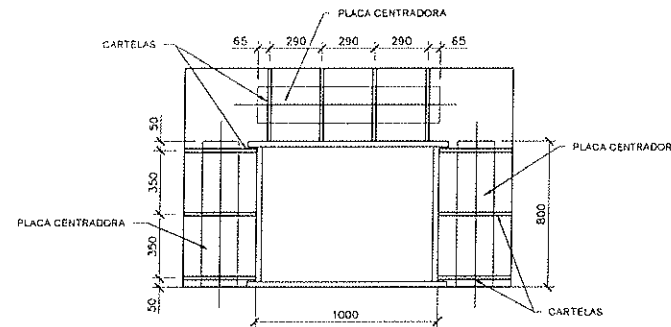
PLANTA



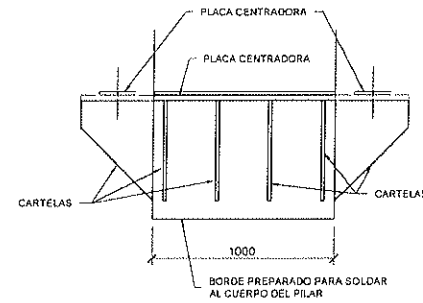
ALZADO

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

1:20
COTAS EN mm



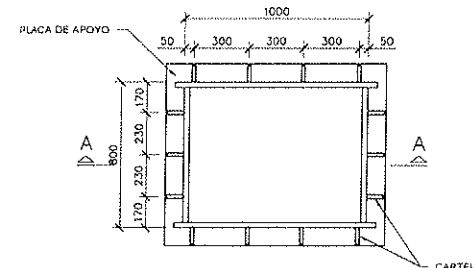
PLANTA



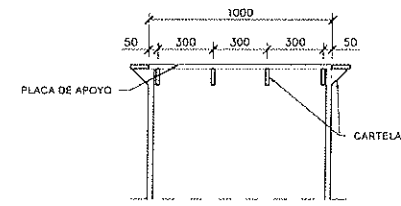
ALZADO

APOYO NIVEL DINTEL

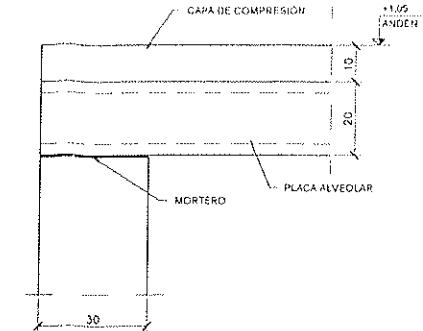
1:20
COTAS EN mm



PLANTA

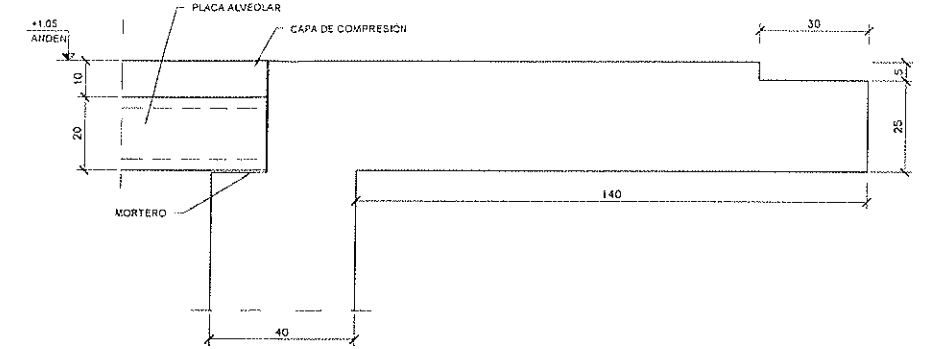


SECCIÓN A-A



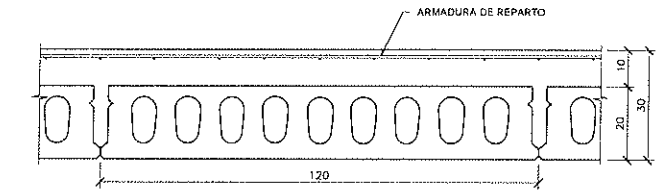
DETALLE B

1:10
COTAS EN cm



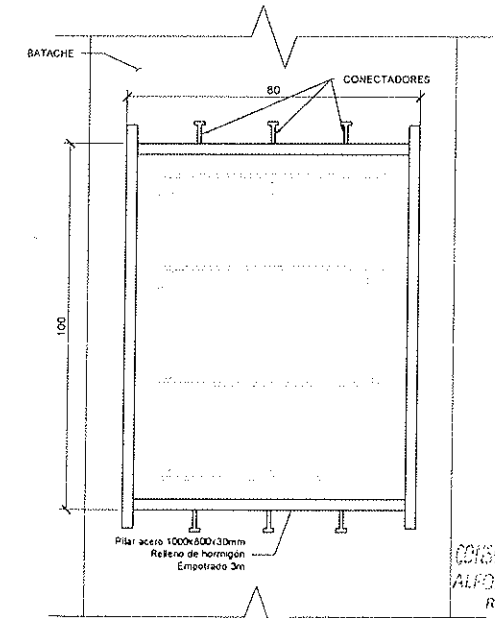
DETALLE C

1:10
COTAS EN cm



DETALLE PLACA ALVEOLAR

1:10
COTAS EN cm



SECCIÓN B-B

COTAS EN cm

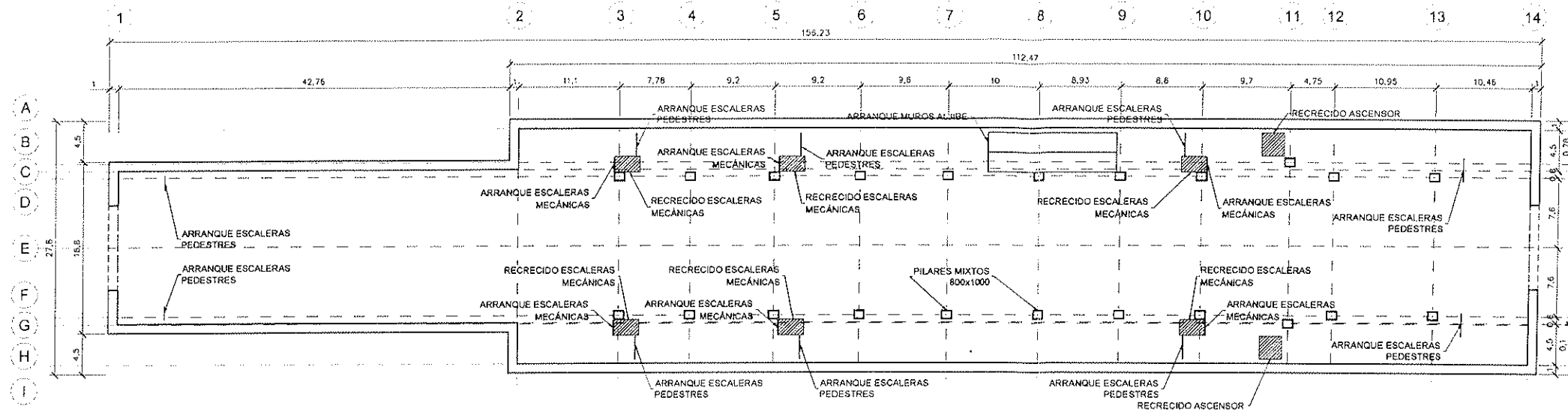
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALFONSO RAMÍREZ
REPRESENTANTE LEGAL

\\fs-lavinci\ordenes\p\2-244694_documento\cambios temporales\p03-xxxx+llaci.m.lma\02 planos\11_completo\07_ploc-est-20-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:43



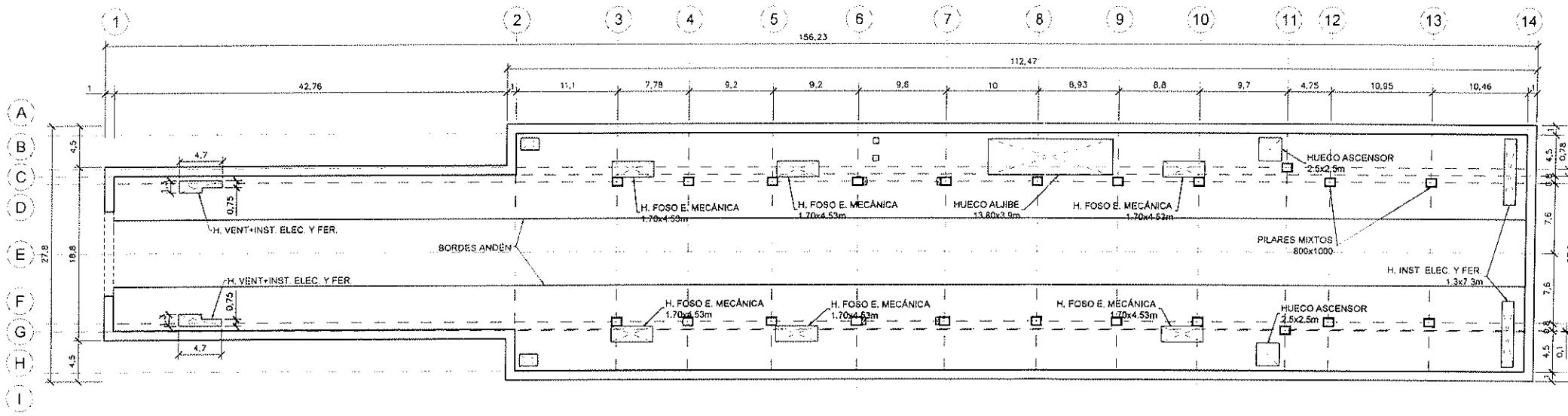
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)	INDICADAS	ESTRUCTURAS ESTACIÓN EVITAMIENTO-20 DETALLES	
FECHA FEBRERO 2014	PLANO Nº PLOC-EST-ESR-L2-20-P-004	Hoja 04 de 04	REVISIÓN 2



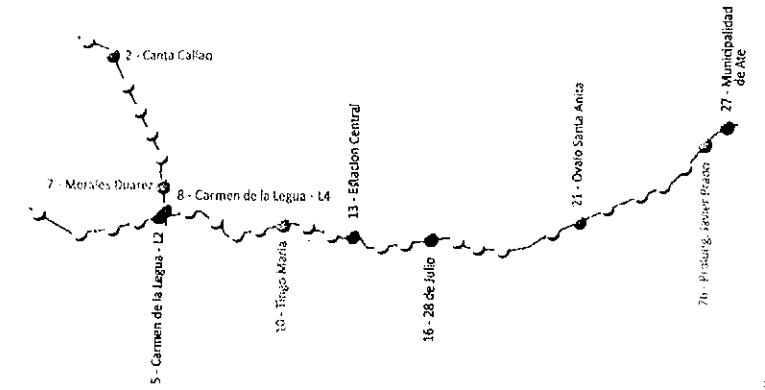
PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1:300



PLANTA LOSA ANDÉN

1:300



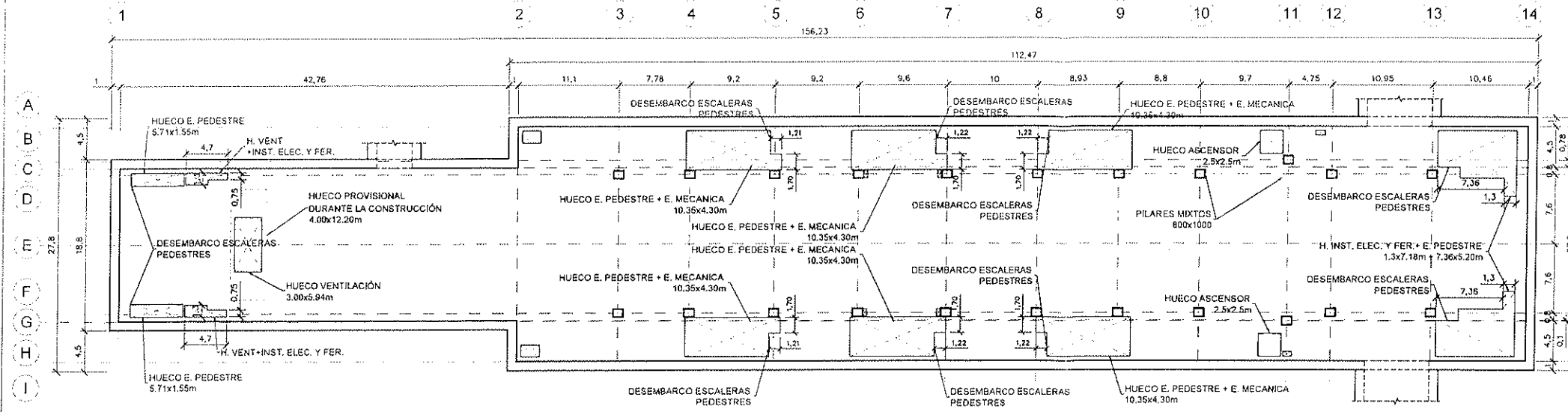
TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

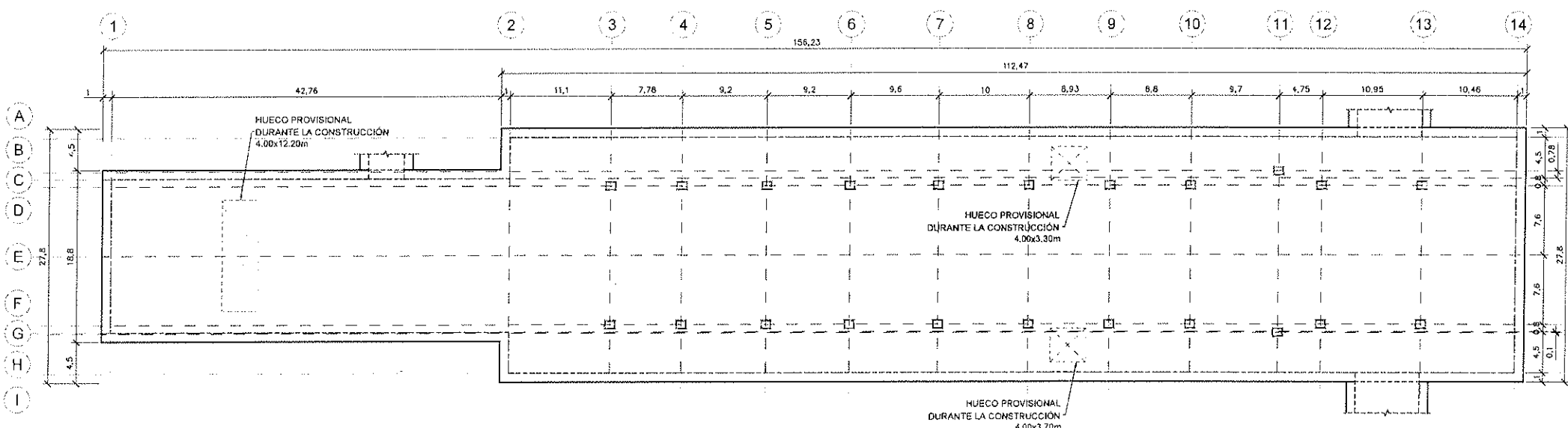
TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm2	f _y .max kg/cm2	f _u .min kg/cm2
Aceros en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceros en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Aceros Estructurales Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m³)
PANTALLAS	Zona ancha. L=27.00m	1.00	185.00
	Zona estrecha. L=26.00m	1.00	185.00
	Balaches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Dintel. Zona ancha	1.35	175.00
	Dintel. Zona estrecha	1.35	230.00
	Vestíbulo. Zona ancha	0.90	160.00
	Vestíbulo. Zona estrecha	0.90	140.00
	Bajo andén	0.60	125.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



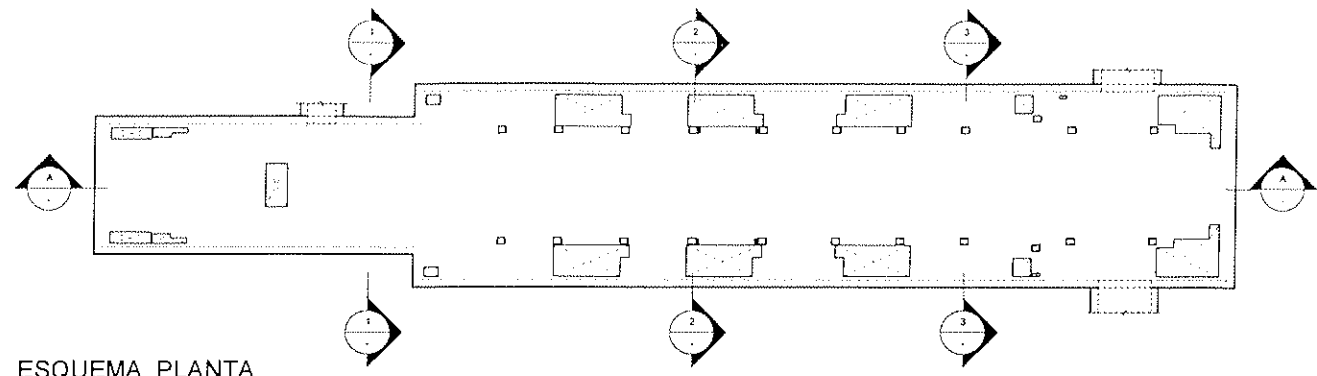
PLANTA LOSA VESTÍBULO
1:300



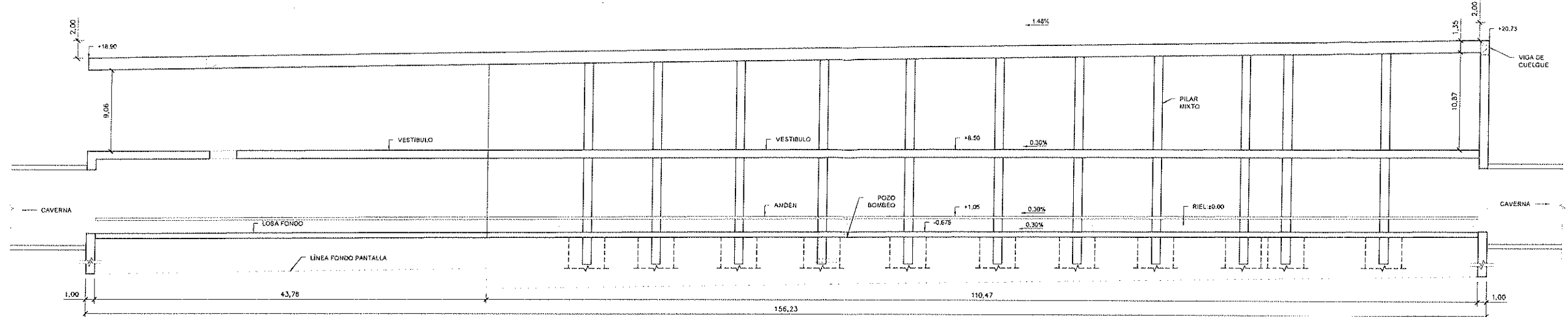
PLANTA LOSA DINTEL
1:300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f'c. min Mpa	f'c. diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Doveles	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y . min kg/cm ²	f _y . max kg/cm ²	f _u . min kg/cm ²
Aceros en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceros en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Aceros Estructurales Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

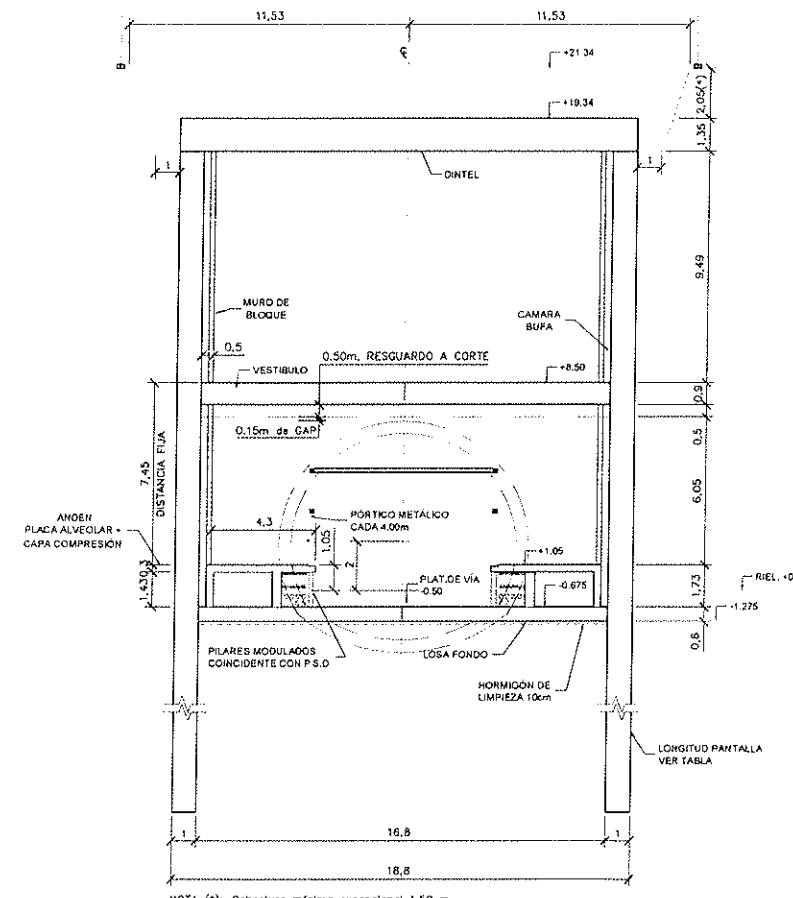


ESQUEMA PLANTA



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

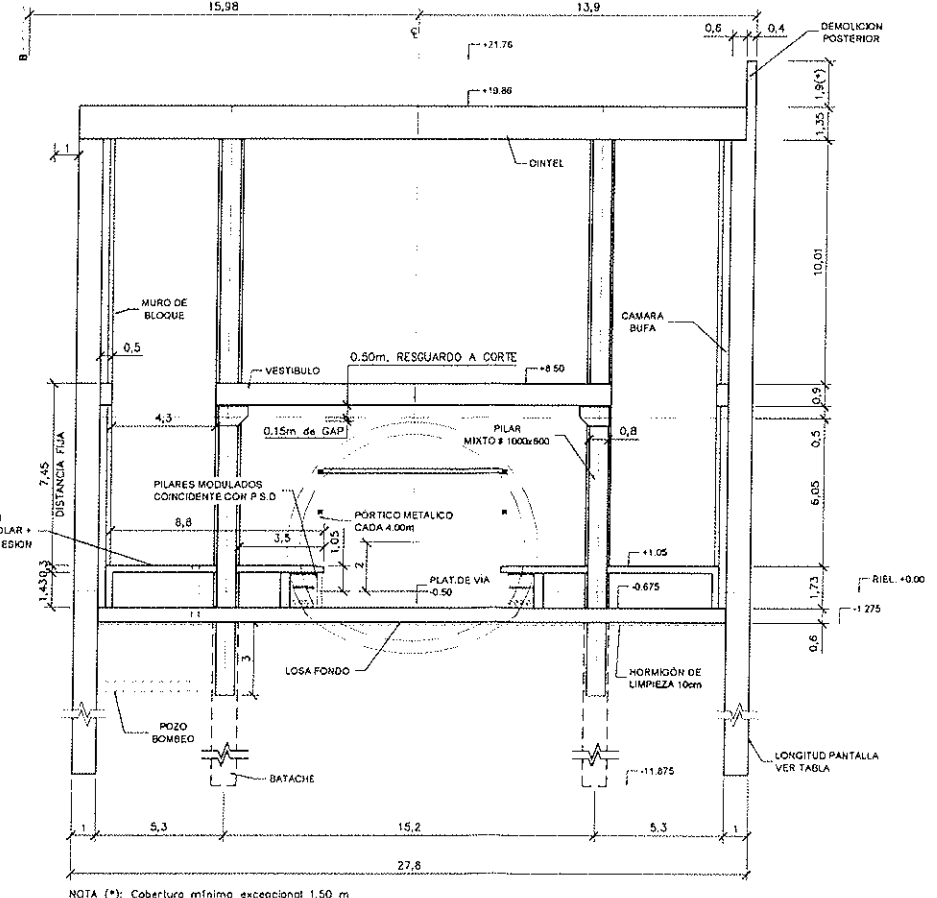
1:250



SECCIÓN 1-1

1:100

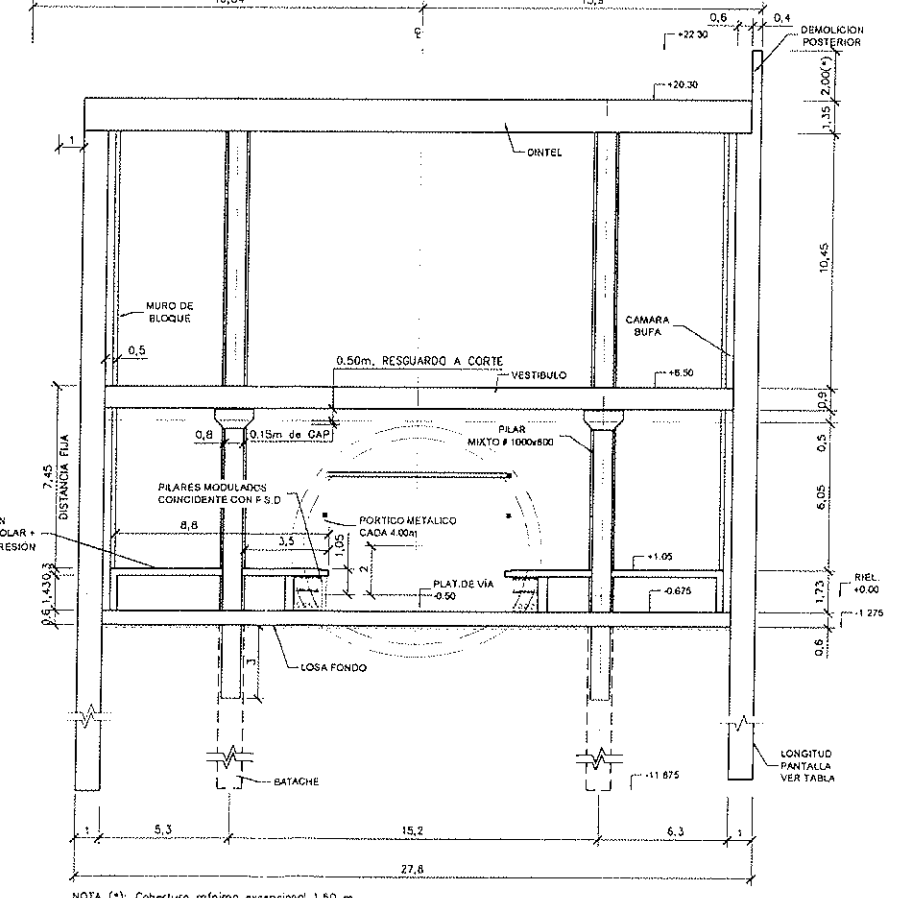
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 2-2

1:150

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 3-3

1:150

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

V:\Sistemas\proyectos\03-2014\04-estructuras\temporal\p03-xxxx+trc.m.lima\03-planos\11-consultas\07_ploc-est-esr-l2-21-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:44

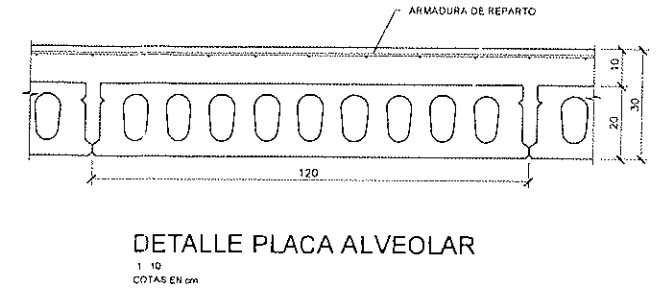
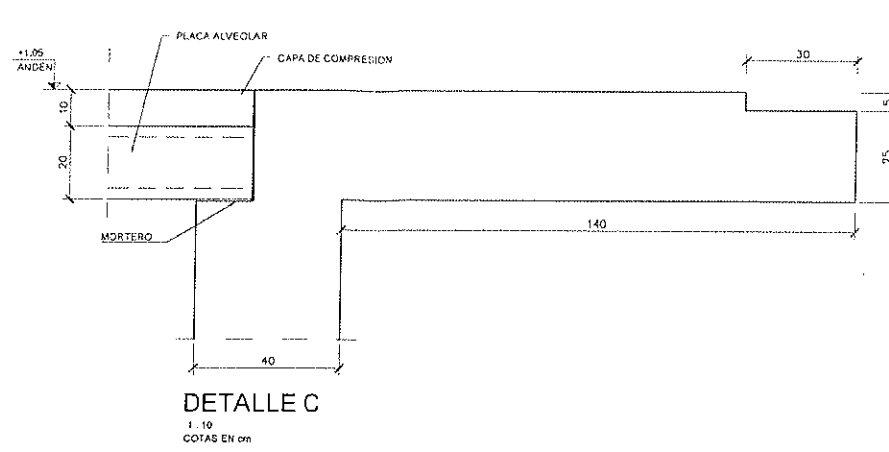
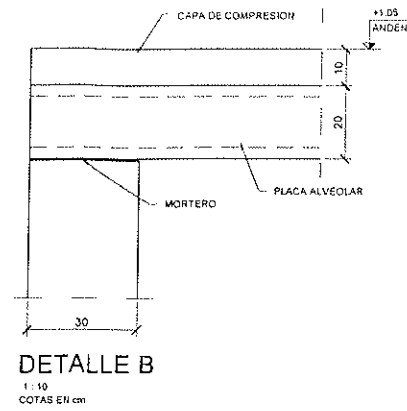


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

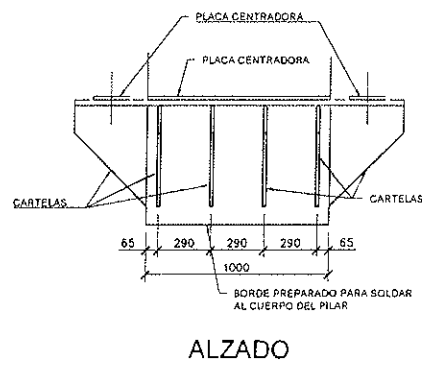
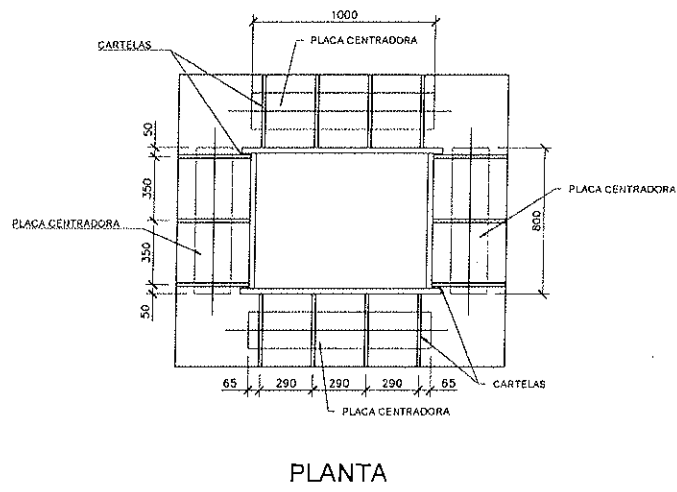
ESCALA (A1)
INDICADAS
FECHA
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN ÓVALO SANTA ANITA-21
SECCIONES
PLOC-EST-ESR-L2-21-P-003
HOJA 03 de 04
REVISIÓN 2

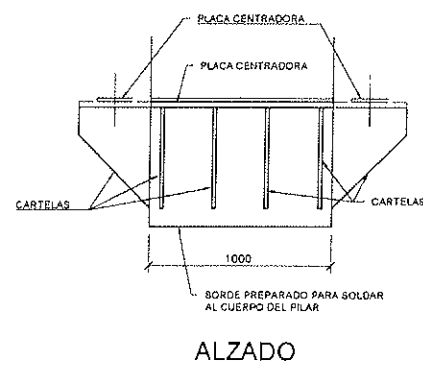
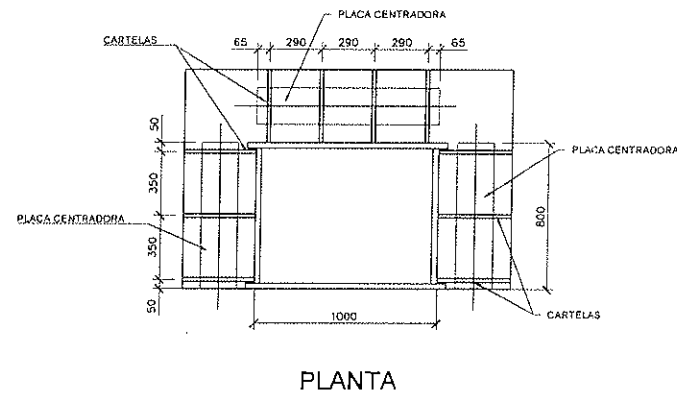
ALFONSO TORO GARCIA
 REPRESENTANTE LEGAL



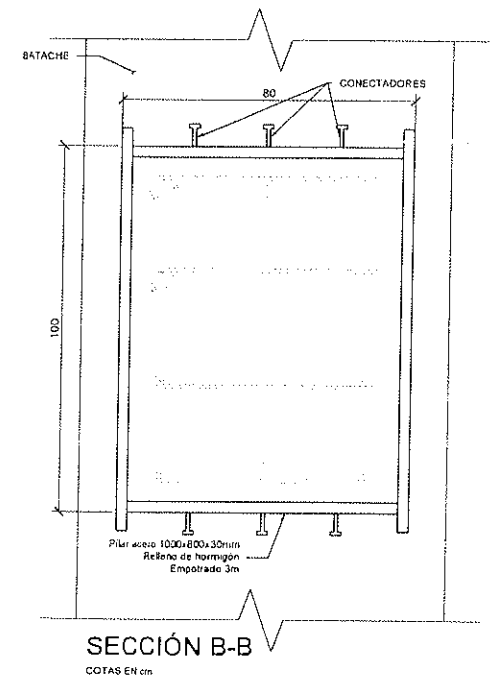
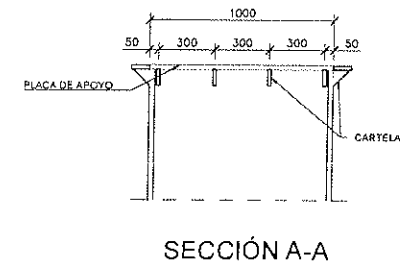
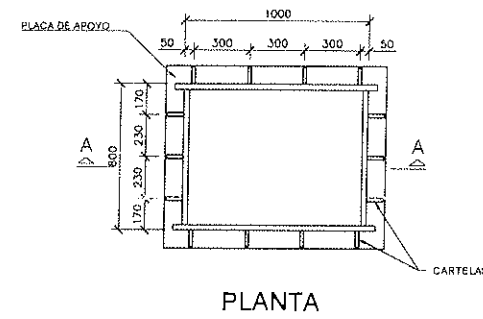
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1
1:20
COTAS EN mm



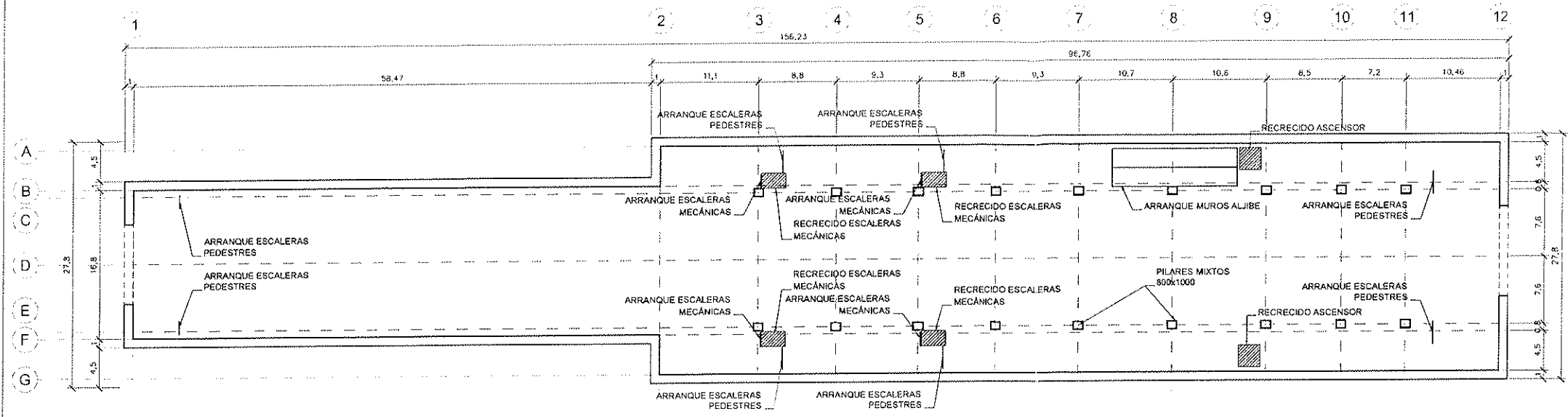
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2
1:20
COTAS EN mm



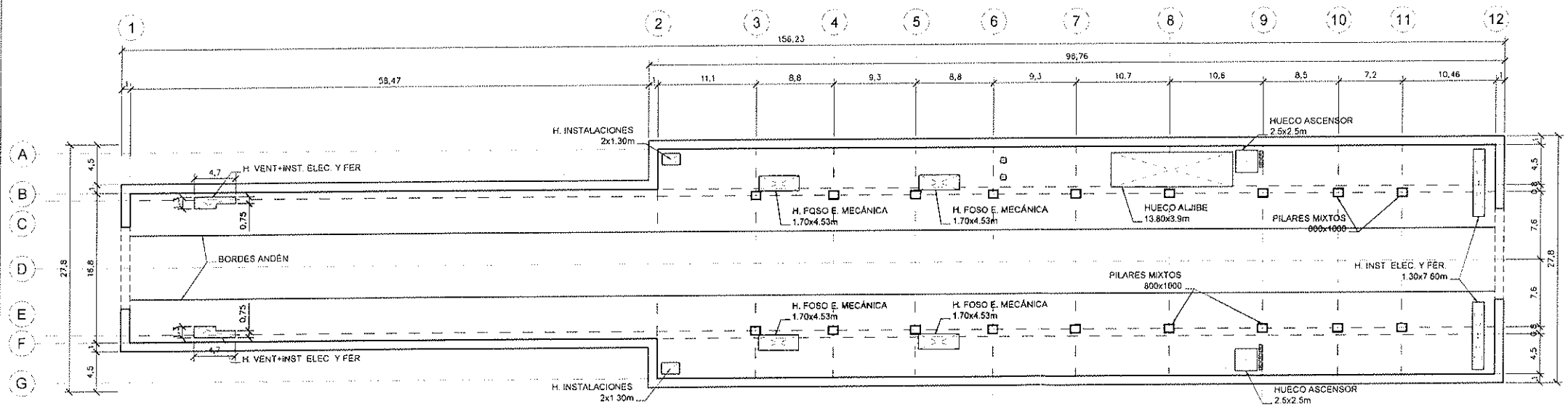
APOYO NIVEL DINTEL
1:20
COTAS EN mm



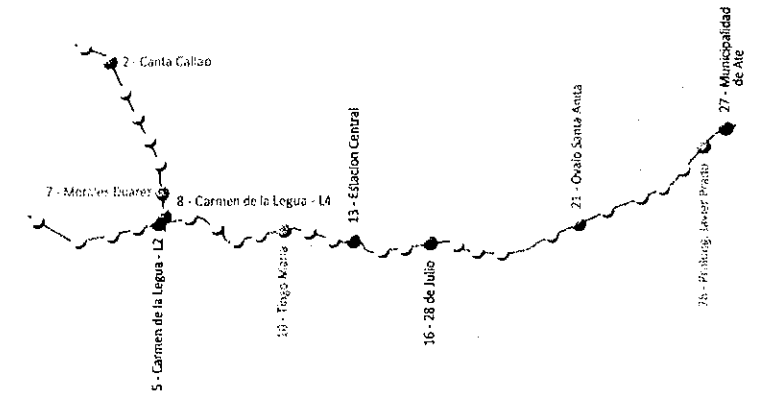
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALFONSO TORRES Y CIA. S.A.
INGENIEROS EN CARTELAS
REPRESENTANTE LEGAL



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN



PLANTA LOSA ANDÉN



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

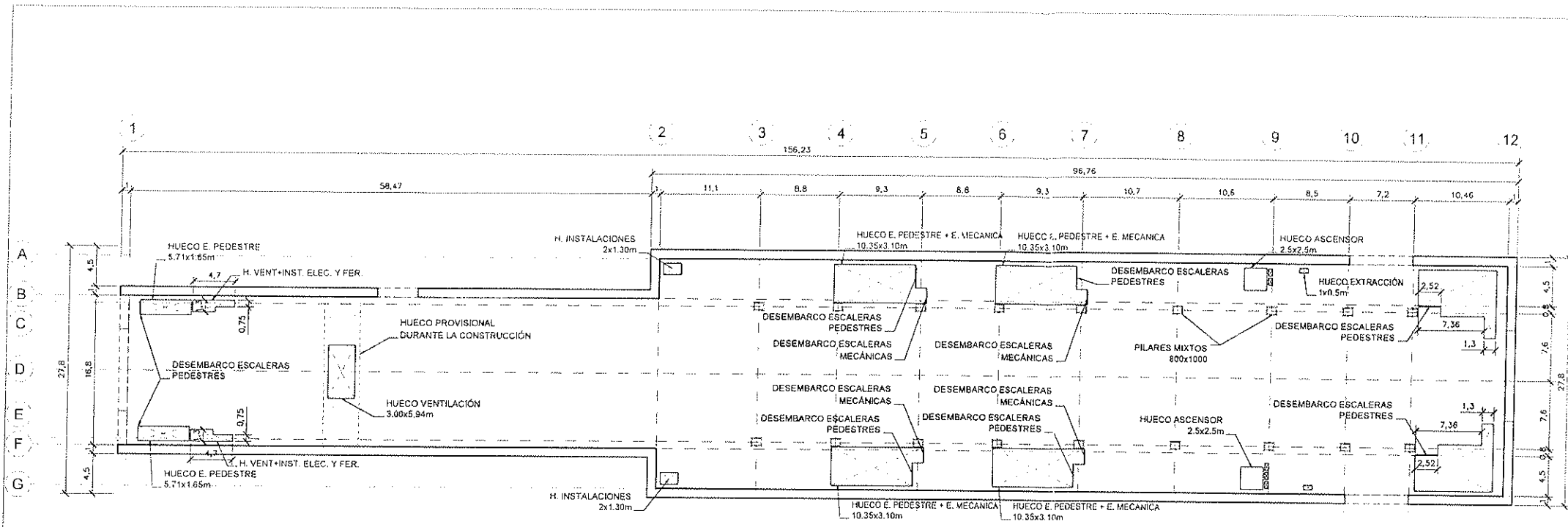
TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5800
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

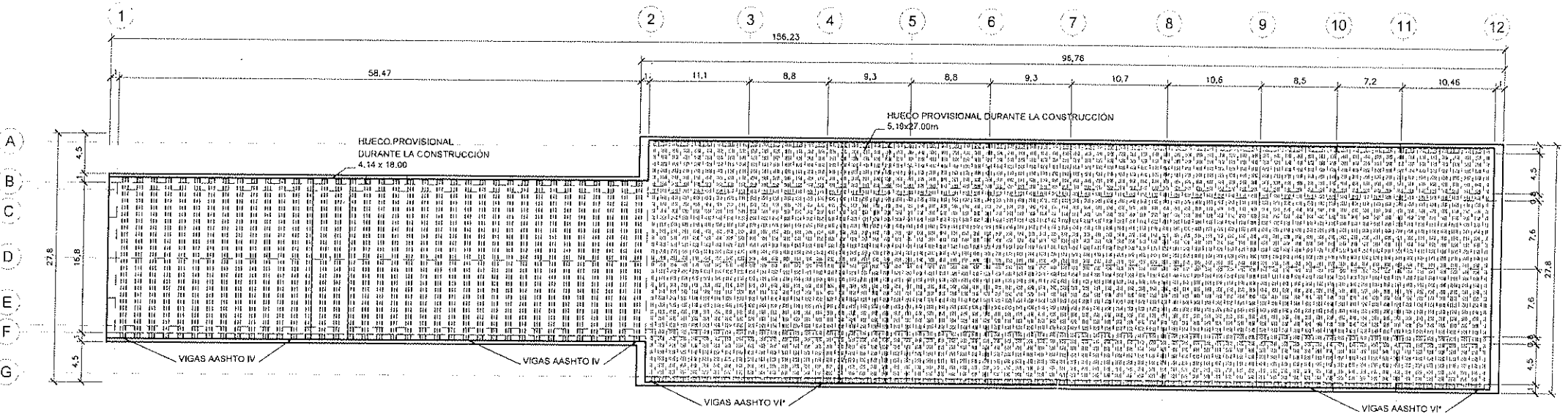
ESCALA (A3)	1:300	ESTRUCTURAS ESTACIÓN COLECTORA INDUSTRIAL-22 PLANTAS (I)
FECHA	FEBRERO 2014	PLANO N° PLOC-EST-ESR-L2-22-P-001
HOJA	01 de 04	REVISIÓN 2



PLANTA LOSA VESTÍBULO

1/300

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m ³)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	180.00
	Zona estrecha. L=23.00m	1.00	180.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
	Vestíbulo. Zona ancha	0.90	160.00
LOSAS	Vestíbulo. Zona estrecha	0.90	140.00
	Bajo andén	0.60	125.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
	AASHTO VI* (2.10+0.25 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



PLANTA LOSA DINTEL

1/300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	30	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	40	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	30	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm ²	f _y .max kg/cm ²	f _u .min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

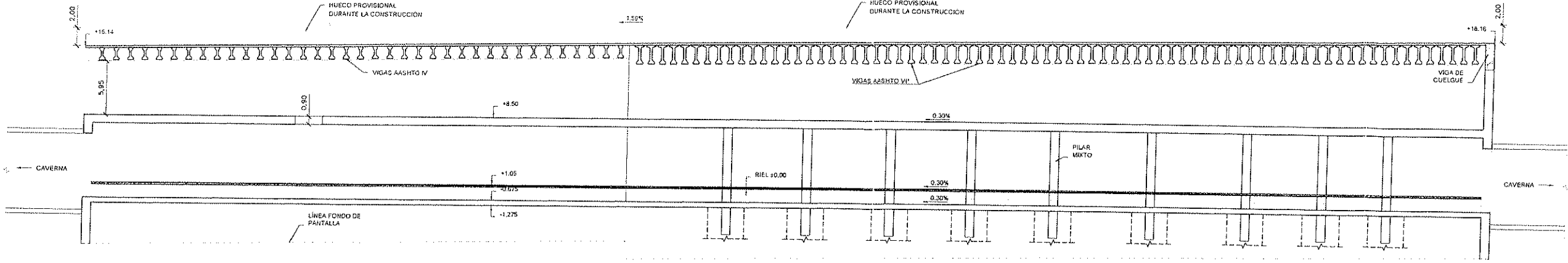
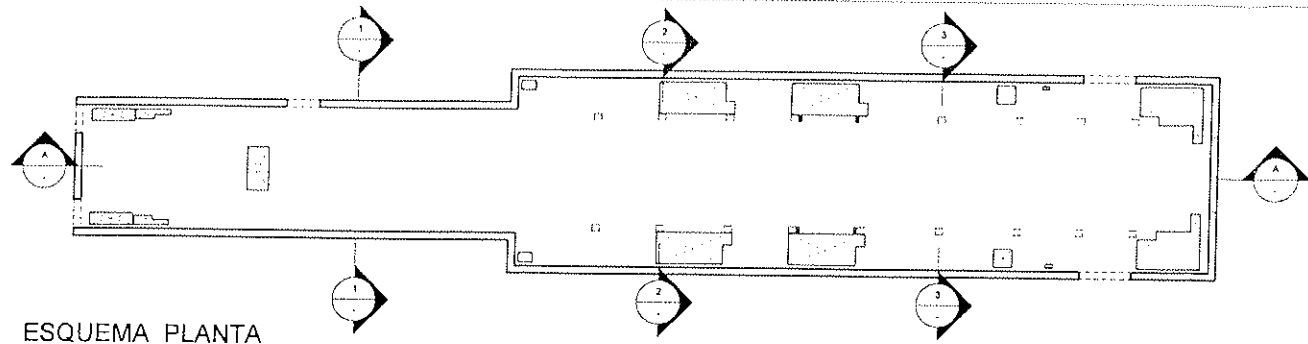
\sistemas\codigos\p05-2r\B04_Documentación temporal\p05-xxx+ktc.m\lino2_plano\11_concepcion07_ploc-est-est-22-p001-004.dwg - 07/02/2014 - 16:45



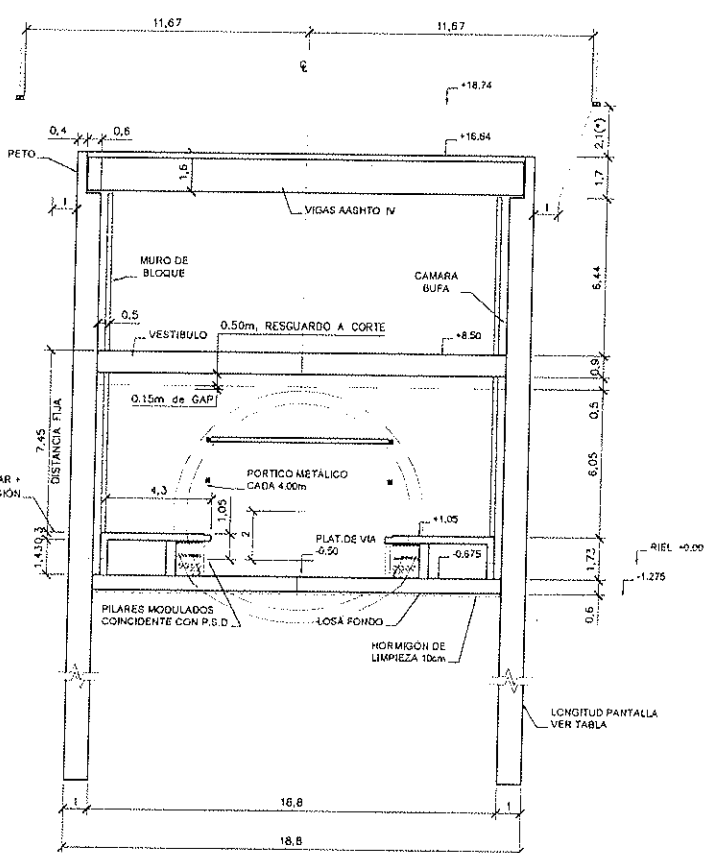
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (1)	1/300	ESTRUCTURAS ESTACIÓN COLECTORA INDUSTRIAL-22 PLANTAS (II)
FECHA	FEBRERO 2014	PLANO Nº PLOC-EST-ESR-L2-22-P-002
REVISIÓN	02 de 04	2

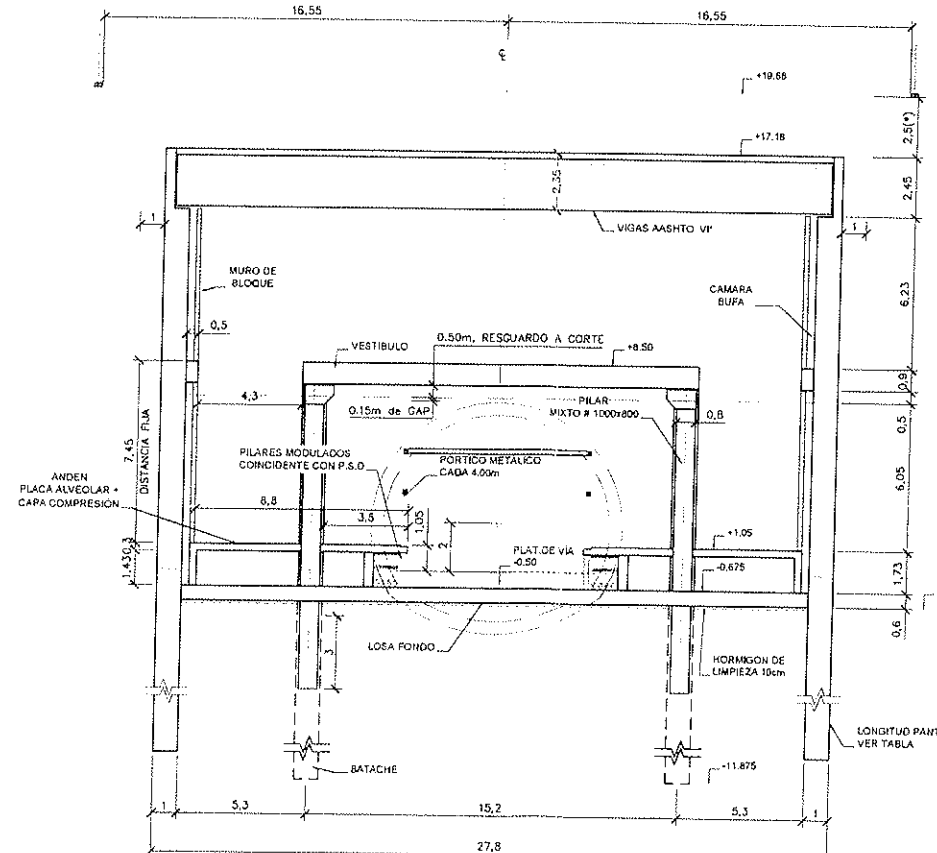
ESQUEMA PLANTA



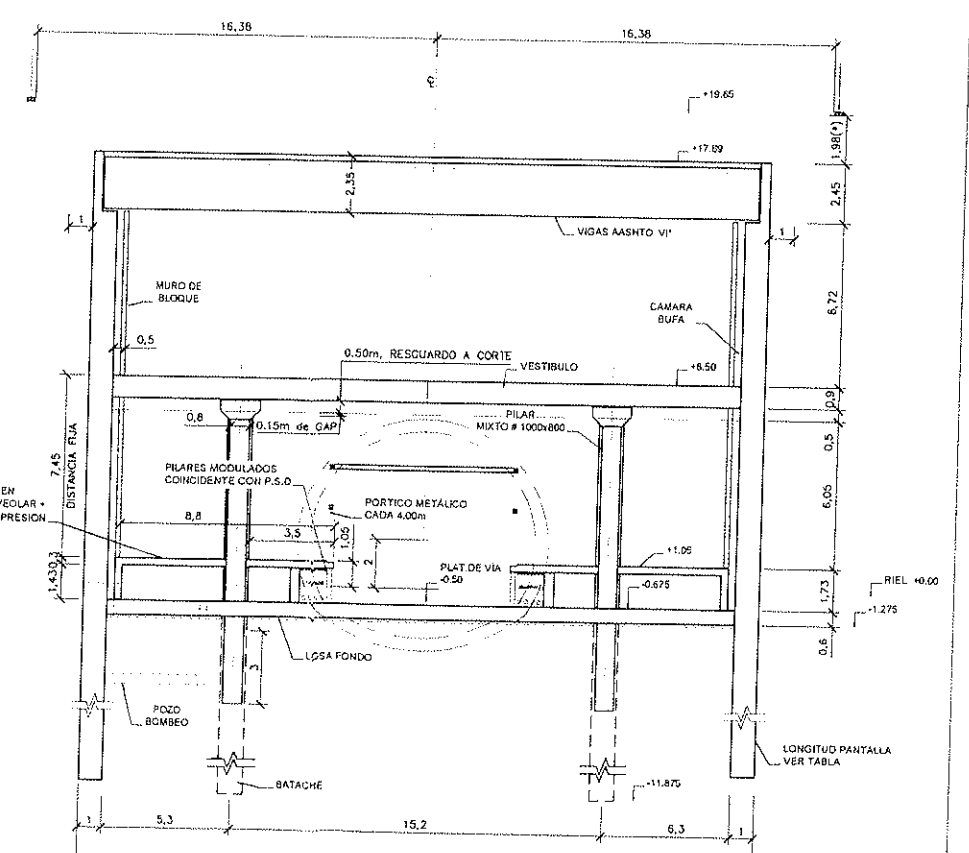
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A
1:250



SECCIÓN 1-1
1:150
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 2-2
1:150
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 3-3
1:150
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

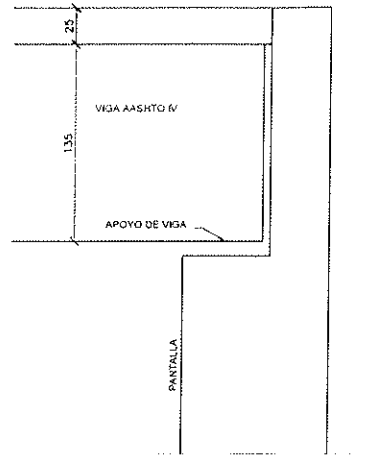
ESCALA (M3)	INDICADAS
FECHA	FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACION COLECTORA INDUSTRIAL-22
SECCIONES

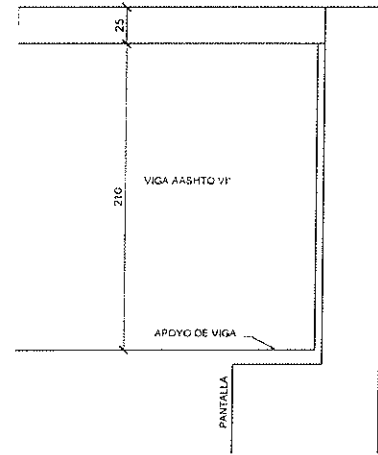
PLOCC-EST-ESR-L2-22-P-003
HOJA 03 de 04
REVISIÓN 2

\\skyscraper\proyectos\02-21-18\04_documento\temporal\03-xxxx\lca\m\m\m\02_plano\01_concesion\07_ploc-est-02-22-p01-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:45

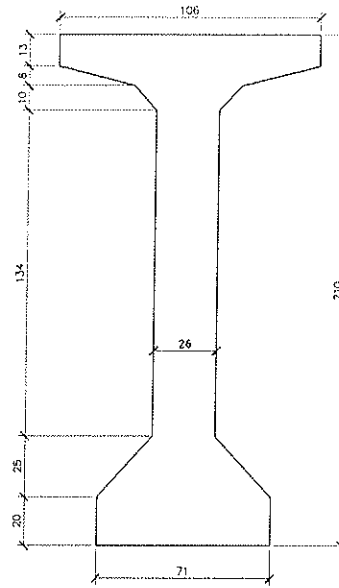
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALMACENAMIENTO DE DATOS
NO REVISADO



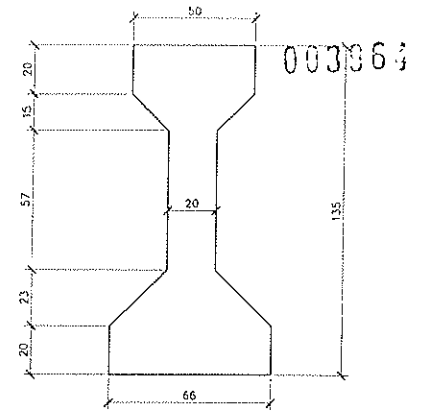
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



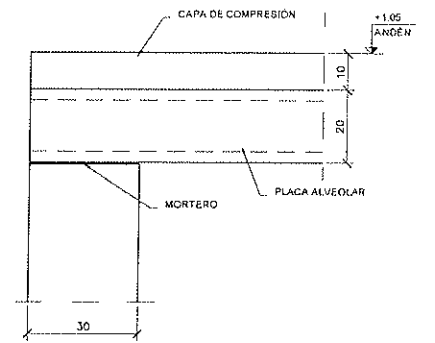
DETALLE A. PARA AASHTO VI*
1:25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO VI*. Separación 125cm
1:15
COTAS EN cm

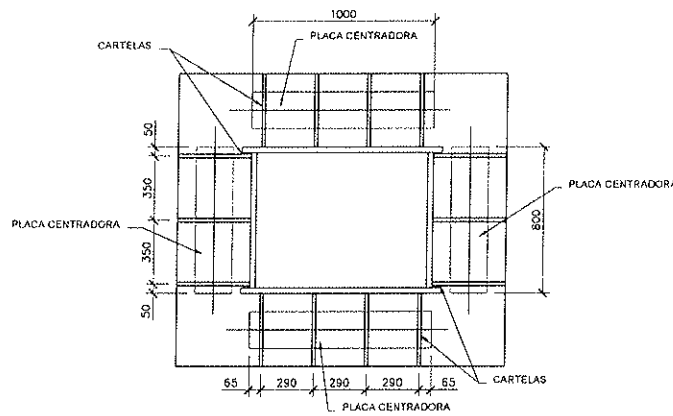


TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm



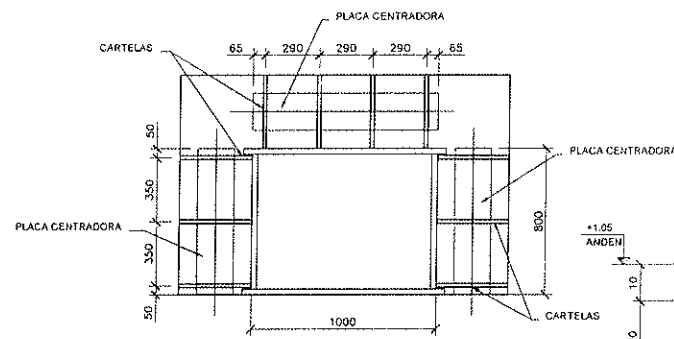
DETALLE B
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1
1:20
COTAS EN mm

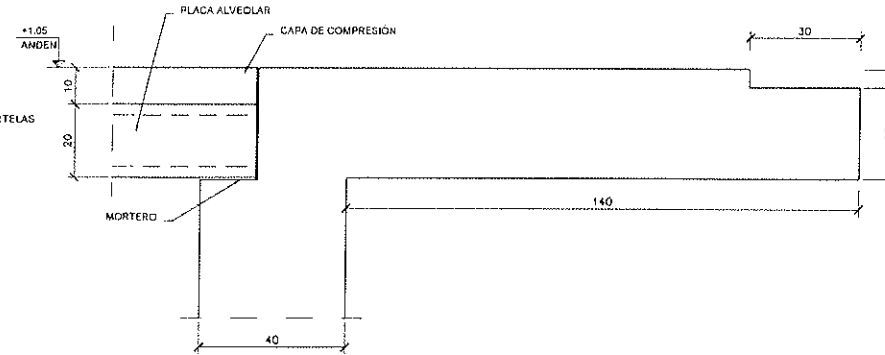


PLANTA

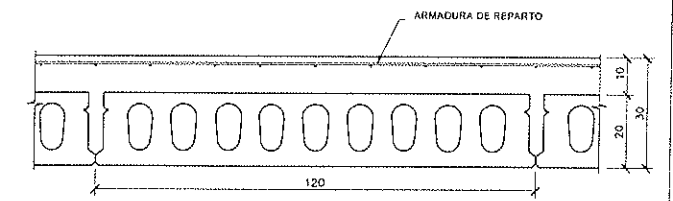
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2
1:20
COTAS EN mm



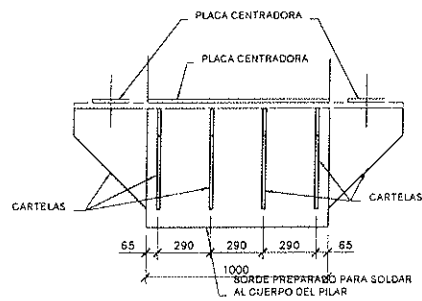
PLANTA



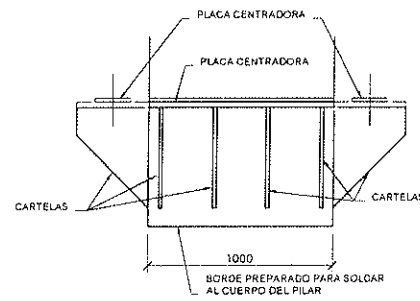
DETALLE C
1:10
COTAS EN cm



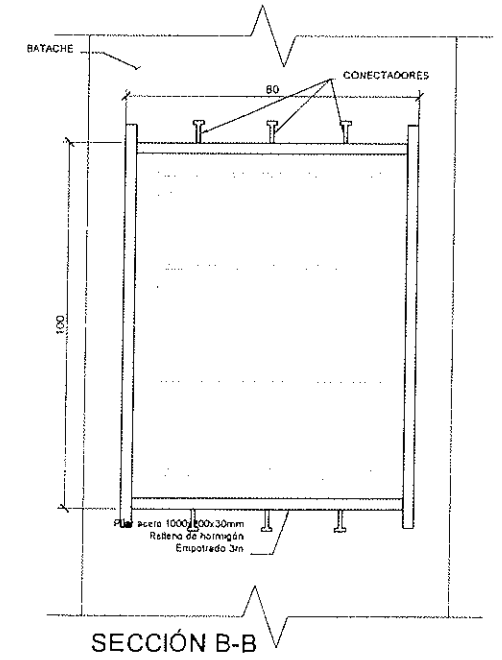
DETALLE PLACA ALVEOLAR
1:10
COTAS EN cm



ALZADO



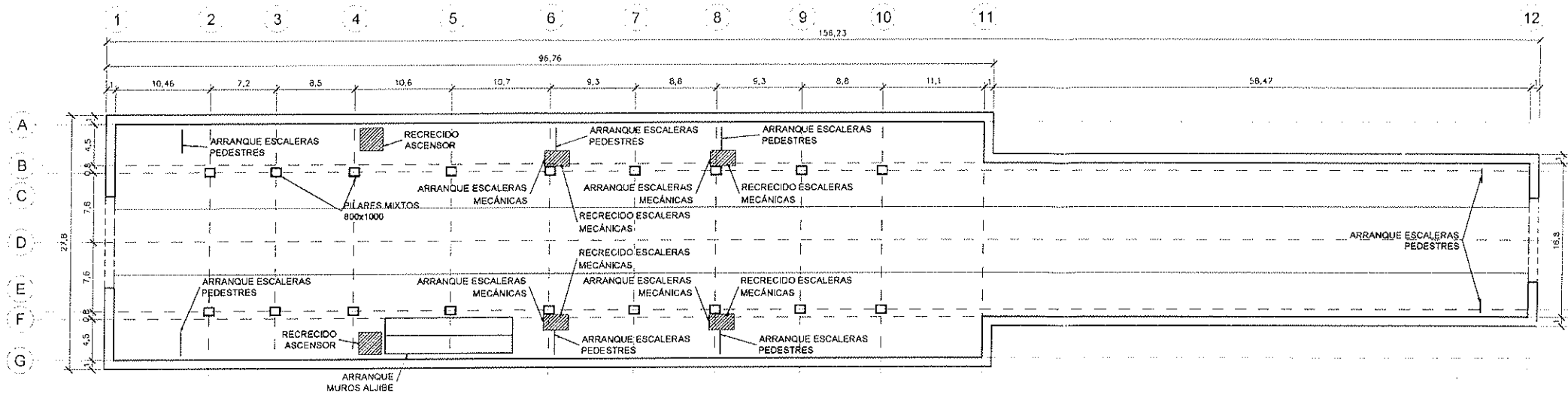
ALZADO



SECCIÓN B-B
COTAS EN cm

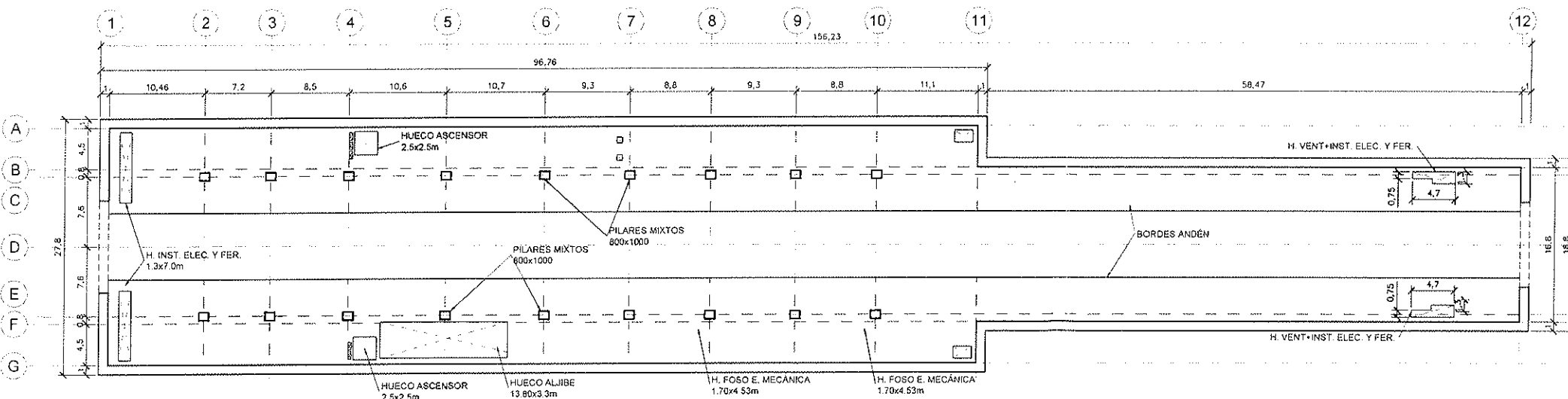
\\sdc\al\ordenes\p03-244904_documento\trabaja\temporal\p03-xxxx + fct.m.lima\02_planes\11_complacado\07_plac-est-csr\0701_plac-est-csr.dwg - 07/02/2014 - 18:48

CONSORCIO METRO DE LIMA
AGENCIA DE PROMOCIÓN DE LA INVERSIÓN PRIVADA - PERÚ



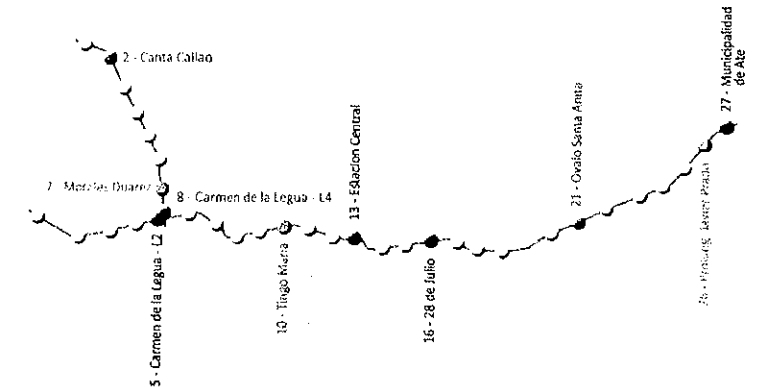
PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1:300



PLANTA LOSA ANDÉN

1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc,min Mpa	fc,diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

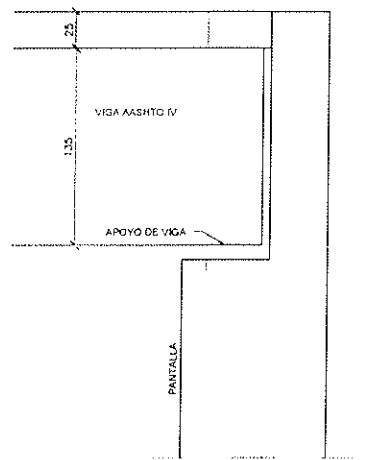
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy,min kg/cm2	fy,max kg/cm2	fu,min kg/cm2
Aceros en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceros en Concreto Pre y Post Tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Aceros Estructurales Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

D:\dibujos\proyectos\03-21-18\01 - documentación temporal\03-21-18-01 - P001 - P004.dwg - 07/02/2014 - 18:16
 D:\dibujos\proyectos\03-21-18\01 - documentación temporal\03-21-18-01 - P001 - P004.dwg - 07/02/2014 - 18:16
 D:\dibujos\proyectos\03-21-18\01 - documentación temporal\03-21-18-01 - P001 - P004.dwg - 07/02/2014 - 18:16

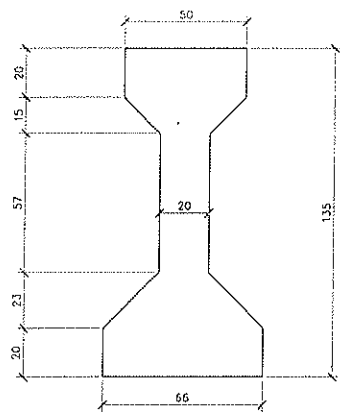


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

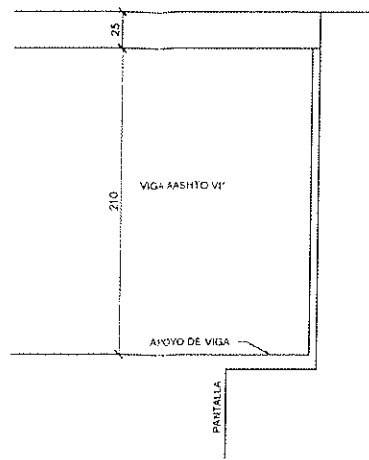
ESCALA (A1)	1:300	FECHA	FEBRERO 2014	PLANTAS (I)	ESTRUCTURAS ESTACIÓN LA CULTURA-23 PLANTAS (I)
REVISIÓN	01 de 04	2	PLOC-EST-ESR-L2-23-P-001		



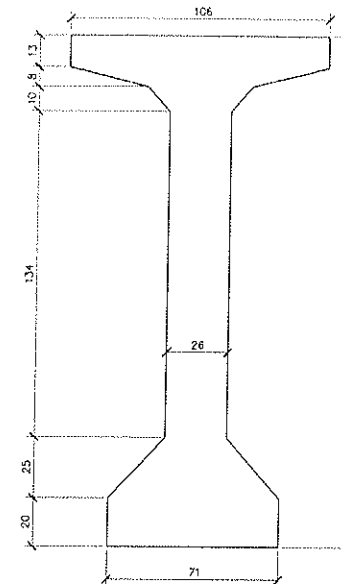
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1:25
COTAS EN cm



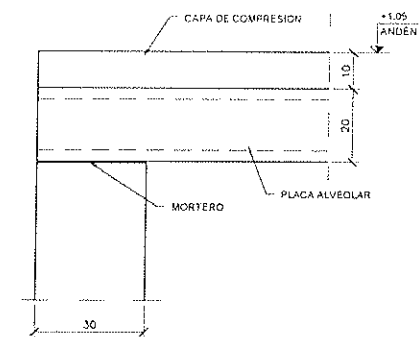
TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1:15
COTAS EN cm



DETALLE A. PARA AASHTO VI*
1:25
COTAS EN cm

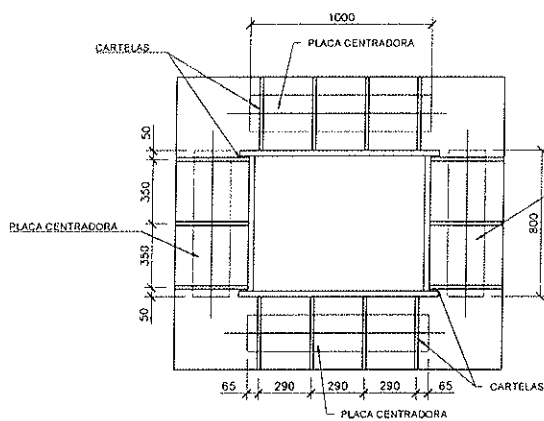


TRABE AASHTO VI*. Separación 125cm
1:15
COTAS EN cm



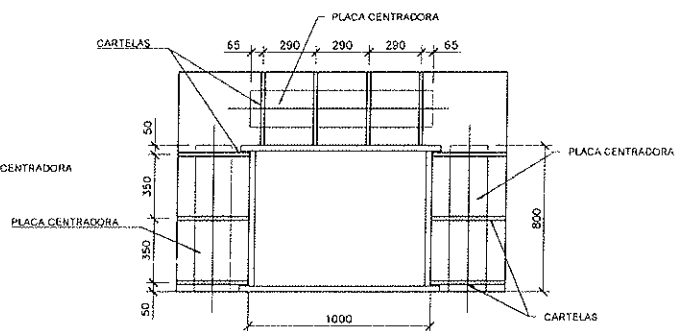
DETALLE B
1:10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1
1:20
COTAS EN mm

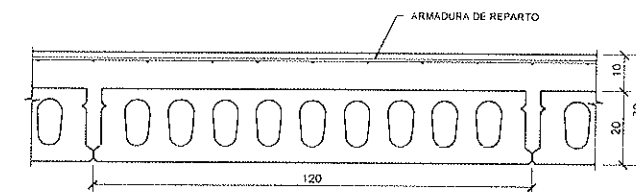


PLANTA

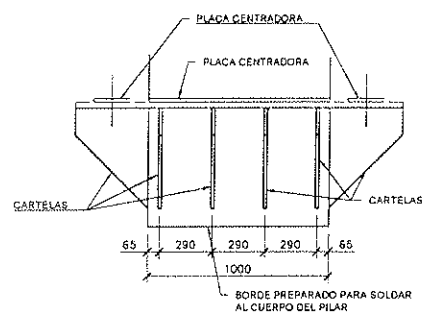
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2
1:20
COTAS EN mm



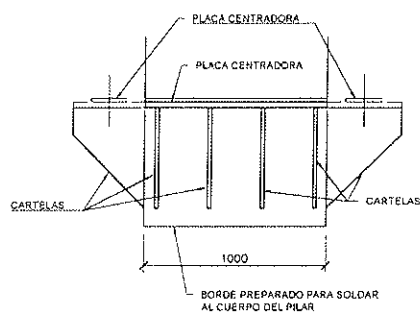
PLANTA



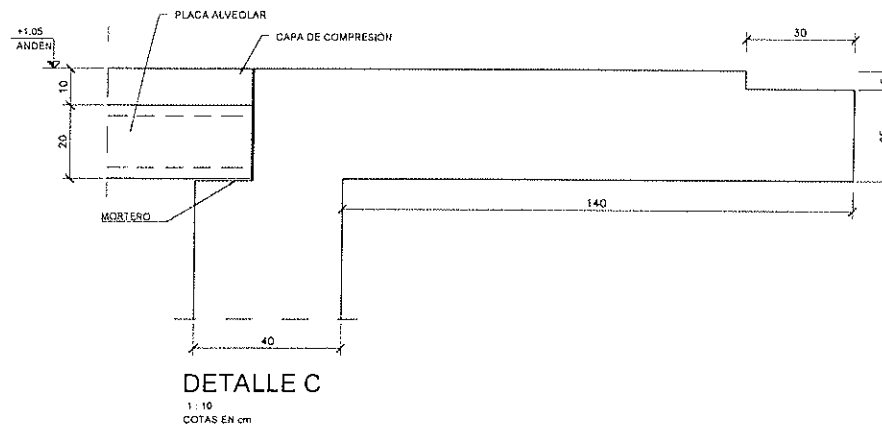
DETALLE PLACA ALVEOLAR
1:10
COTAS EN cm



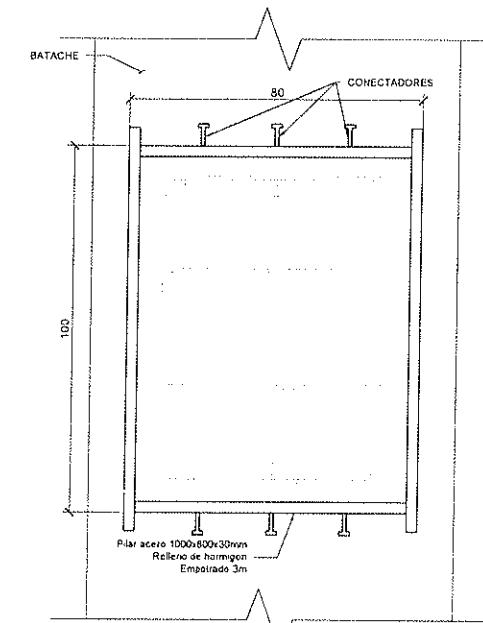
ALZADO



ALZADO

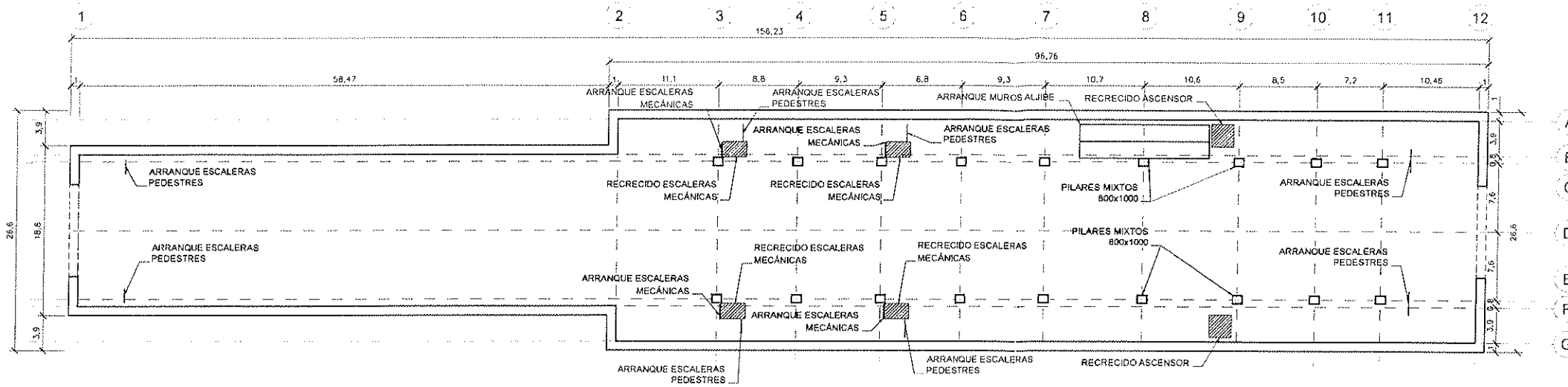


DETALLE C
1:10
COTAS EN cm



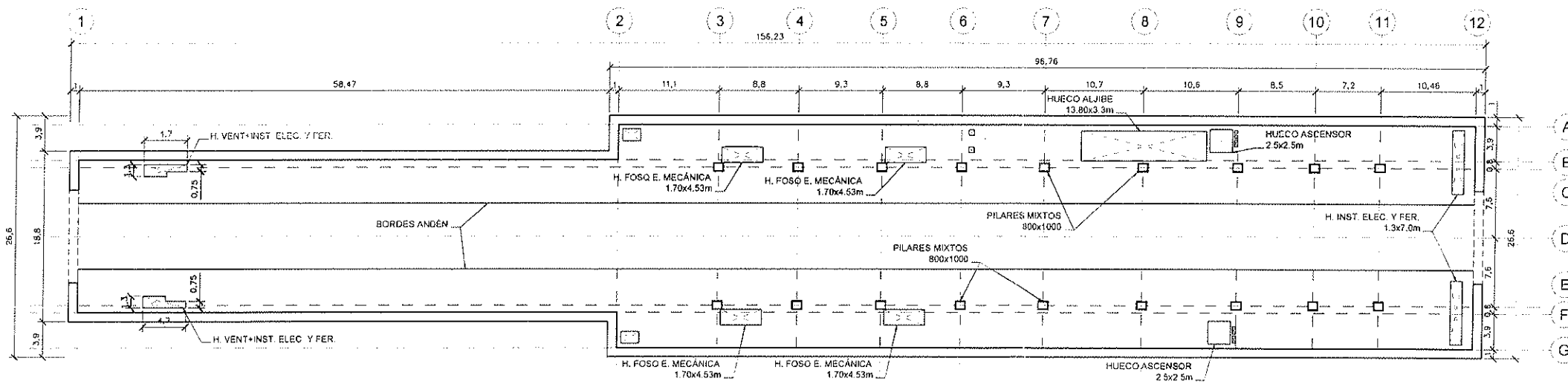
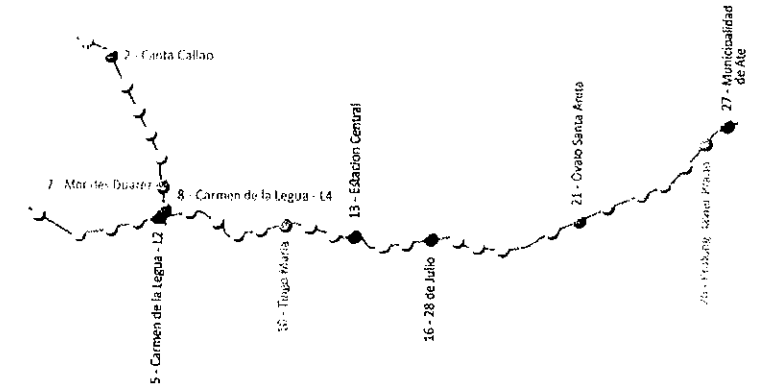
SECCIÓN B-B
COTAS EN cm

\\pdcv\red\construccion\temporal\p03\000x\fac\m\lma\02\planos\01_construccion\07_ploc-est-esr\01_ploc-est-esr-02-23-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:46



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1:300



PLANTA LOSA ANDÉN

1:300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dyvelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

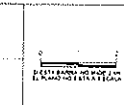
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm2	f _y max kg/cm2	f _u min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

I:\datos\proyectos\0701_24\ESTACIONES\0701_PLOC-EST-ESR-L2-24-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:47
 I:\datos\proyectos\0701_24\ESTACIONES\0701_PLOC-EST-ESR-L2-24-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:47
 I:\datos\proyectos\0701_24\ESTACIONES\0701_PLOC-EST-ESR-L2-24-P004.dwg - 07/02/2014 - 18:47

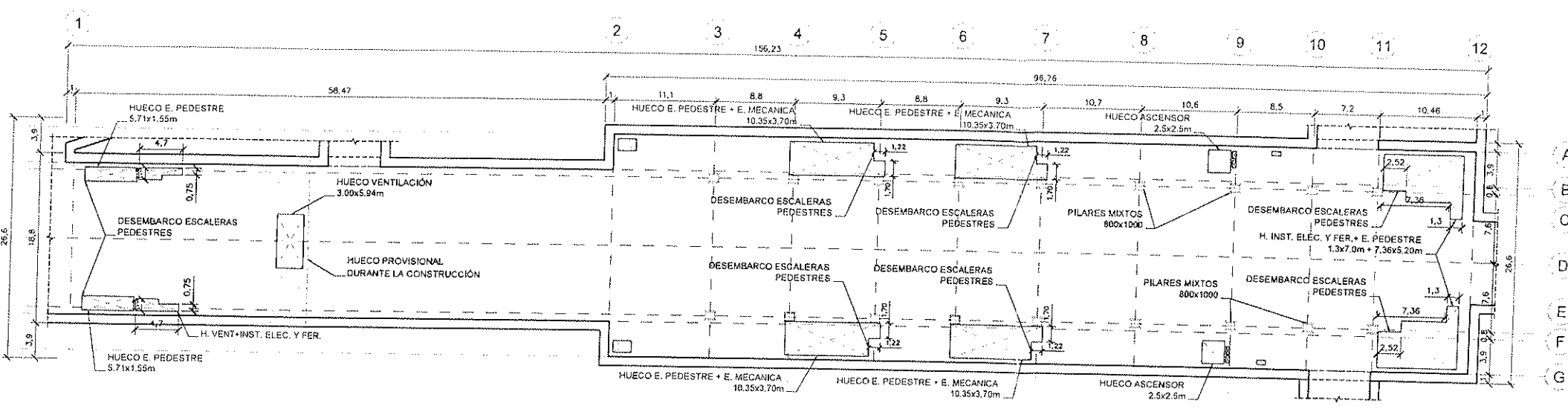


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

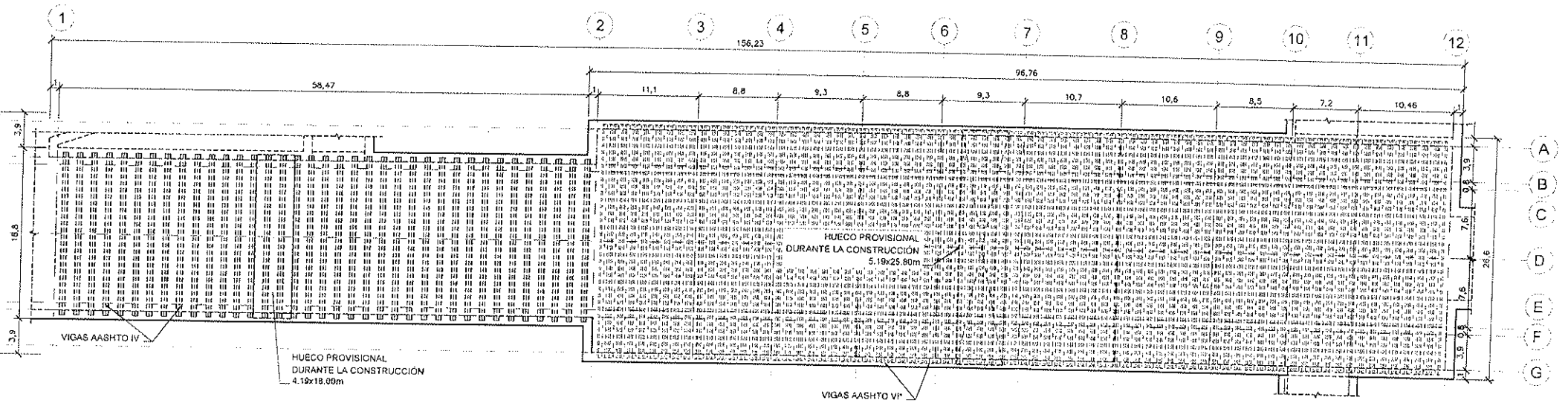
ESCALA(A1)
1:300
FECHA
FEBRERO 2014



ESTRUCTURAS
ESTACIÓN MERCADO SANTA ANITA-24
PLANTAS (I)
PLANO N°
PLOC-EST-ESR-L2-24-P-001
HOJA
01 de 04
REVISIÓN
2



PLANTA LOSA VESTÍBULO
1:300



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m³)
PANTALLAS	Zona ancha. L=26.00m	1.00	180.00
	Zona estrecha. L=24.00m	1.00	180.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Vestíbulo	0.90	140.00
	Bajo andén	0.60	125.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.80+0.30 m)	-	-
	AASHTO VI (2.10+0.25 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f.c.min Mpa	f.c.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75 XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50 XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	30 XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	50 XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	30 XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	40 XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75 XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	30 XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)
1:300

FECHA
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
ESTACIÓN MERCADO SANTA ANITA-24
PLANTAS (II)

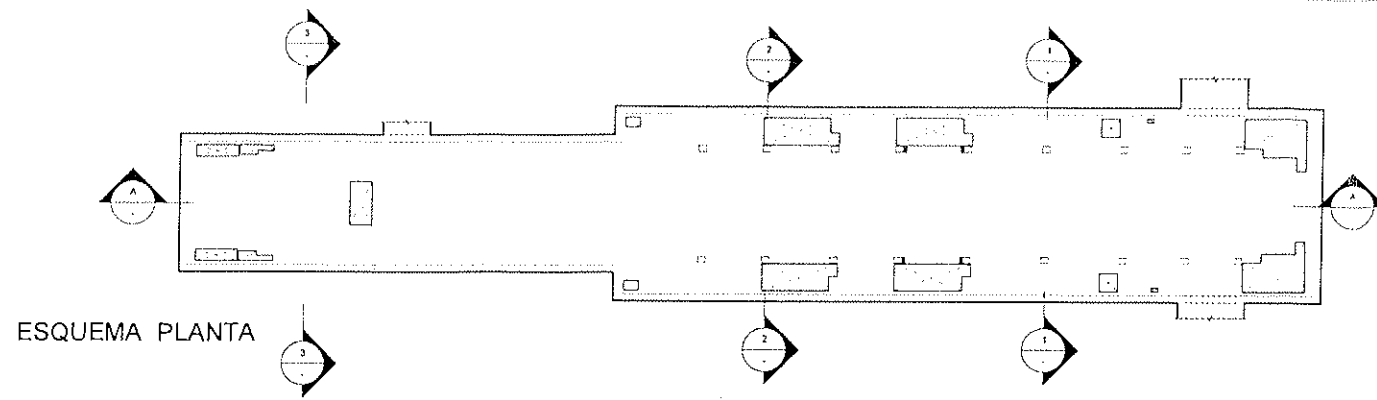
PLANO N.
PLOC-EST-ESR-L2-24-P-002

REVISIÓN
02 de 04
2

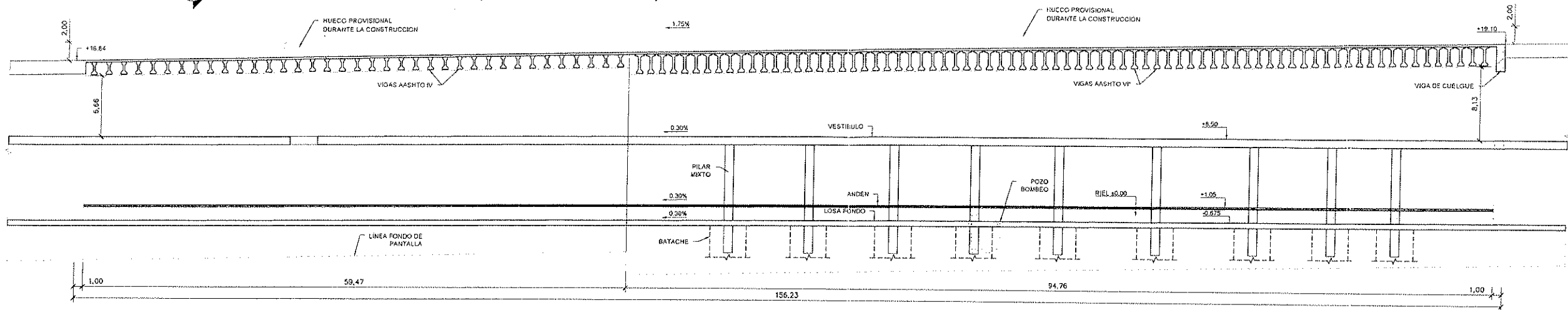
0701_PLOC-EST-ESR-L2-24-P001-P004.dwg

\\c:\na\proyectos\metro\p001-24\p004.dwg - 07/02/2014 - 18:47
 \\c:\na\proyectos\metro\p001-24\p004.dwg - 07/02/2014 - 18:47
 \\c:\na\proyectos\metro\p001-24\p004.dwg - 07/02/2014 - 18:47

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
 ALFONSO TORO BARRERA
 INGENIERO DE PROFESIÓN

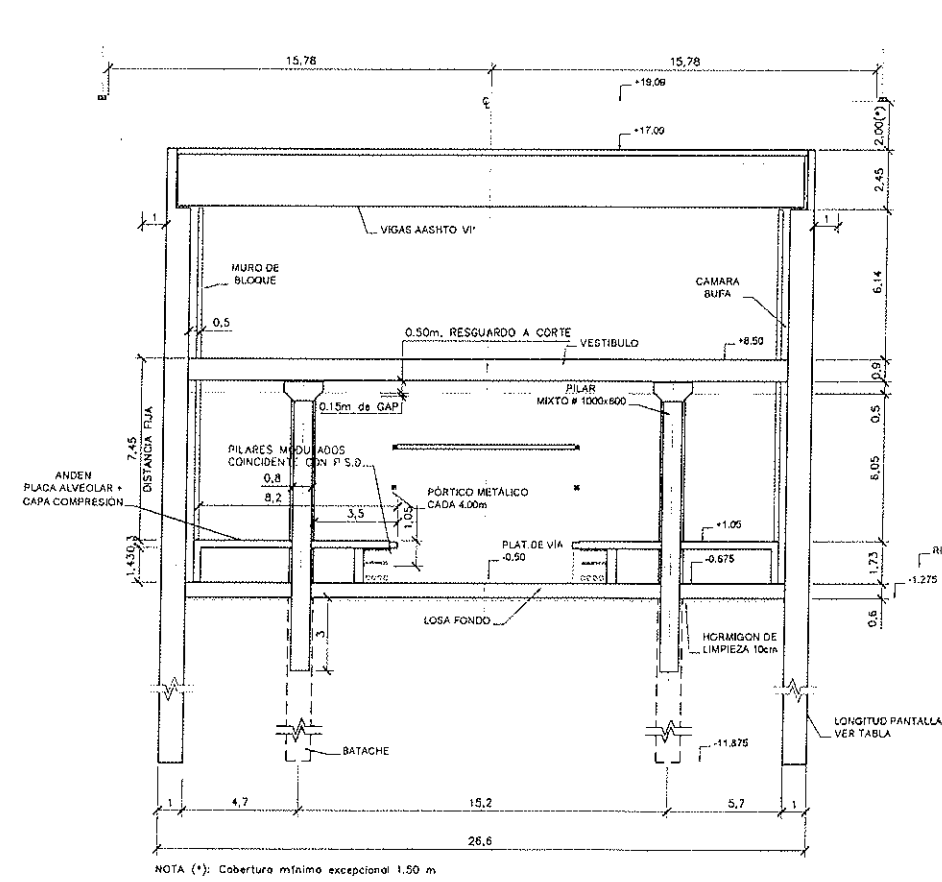


ESQUEMA PLANTA



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

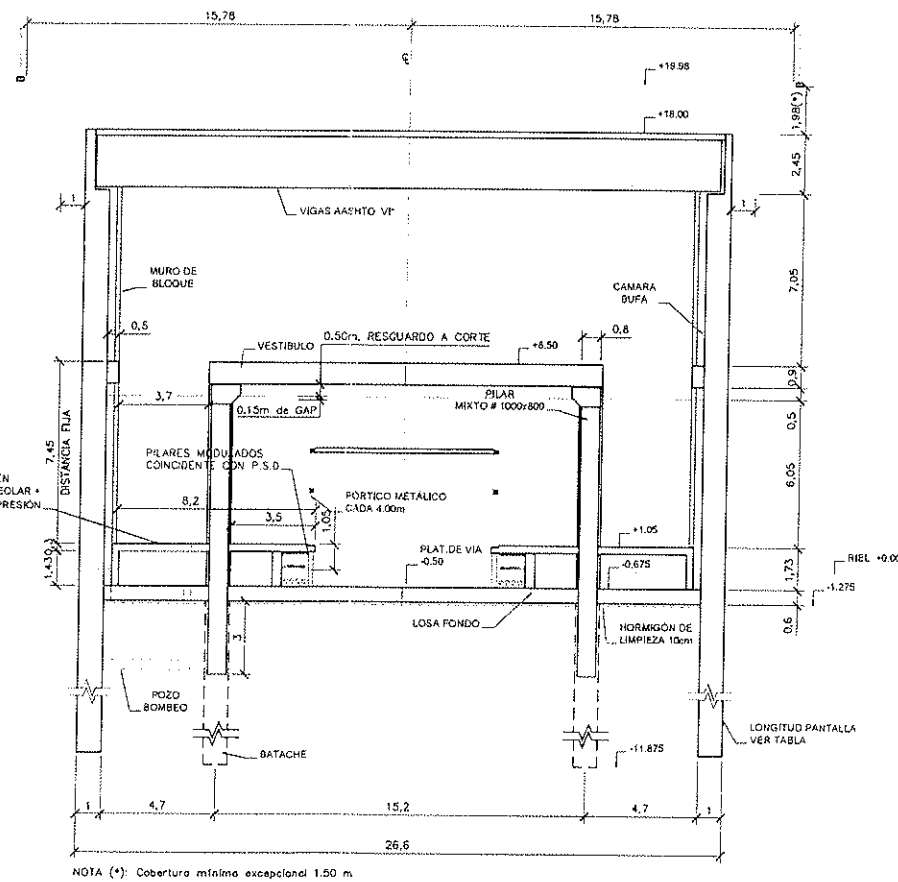
1:250



SECCIÓN 1-1

1:150

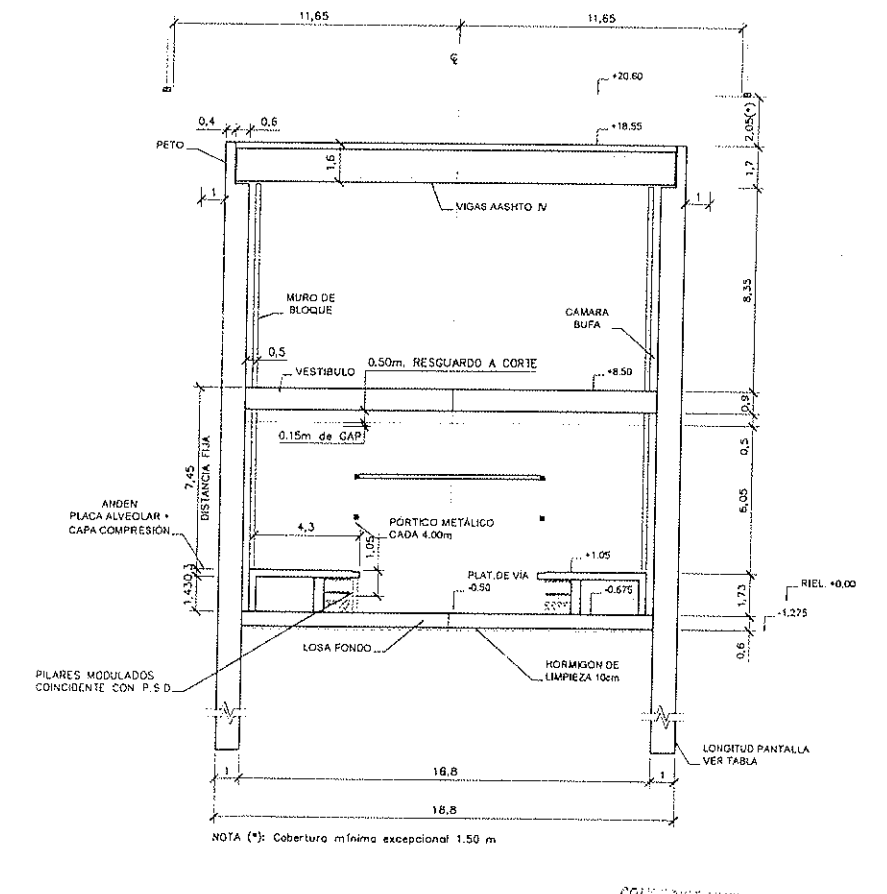
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m.



SECCIÓN 2-2

1:150

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m.



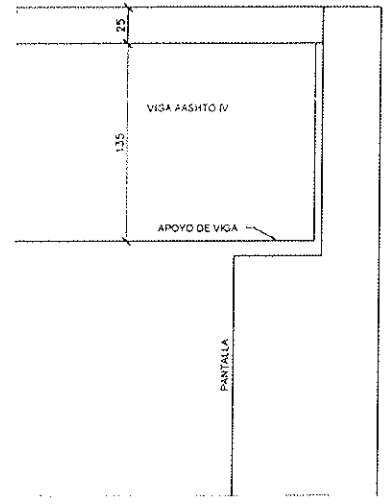
SECCIÓN 3-3

1:150

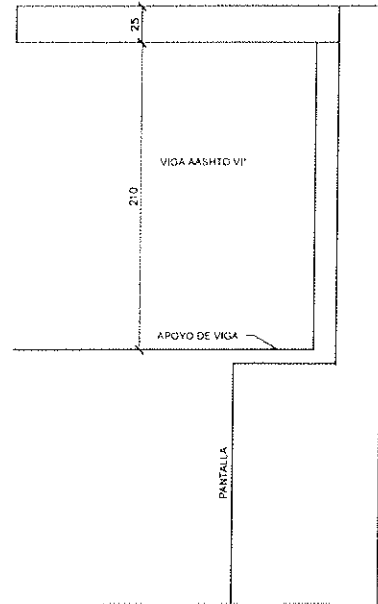
NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m.

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
 ALFONSO GALIÀ
 REPRESENTANTE LEGAL

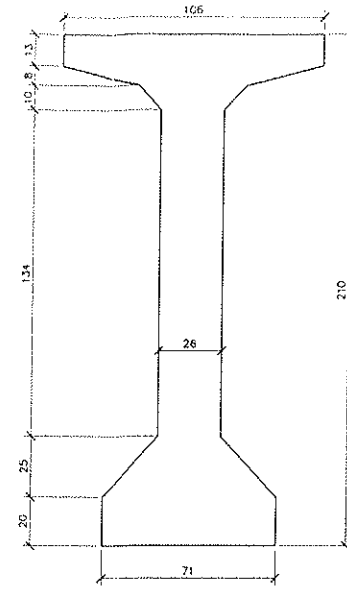
\\s3\archivos\proyectos\2014\03\documentación\temporal\p03-xxx-x\lma\02\planos\11_ploc-est-esr-l2-24-p001-p004.dwg - 01/02/2014 - 18:47



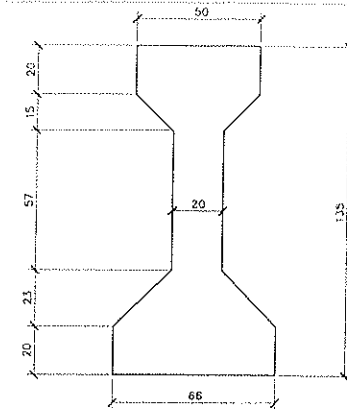
DETALLE A. PARA AASHTO V
1 : 25
COTAS EN cm



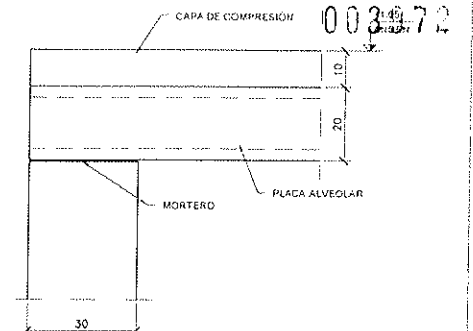
DETALLE A. PARA AASHTO VI*
1 : 25
COTAS EN cm



TRABE AASHTO VI*. Separación 125cm
1 : 15
COTAS EN cm



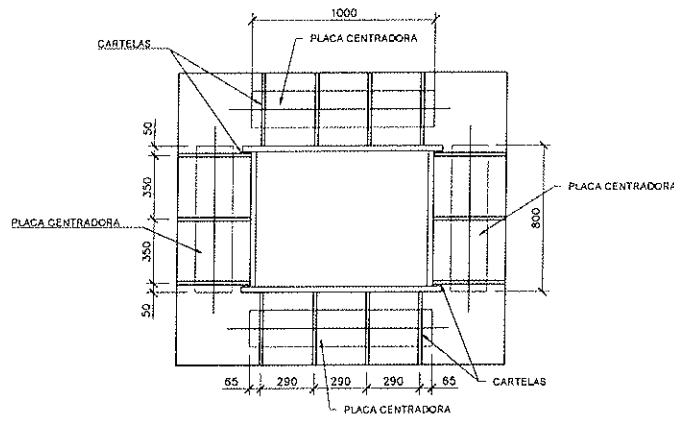
TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1 : 15
COTAS EN cm



DETALLE B
1 : 10
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1

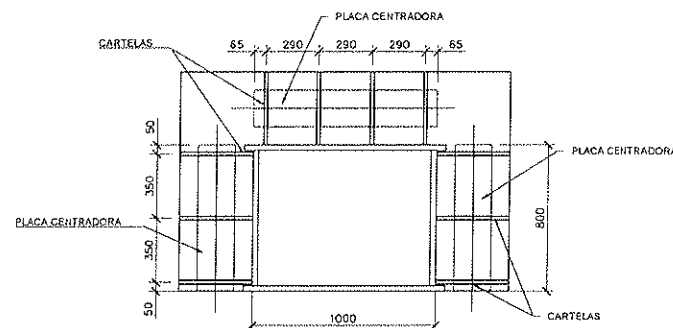
1 : 20
COTAS EN mm



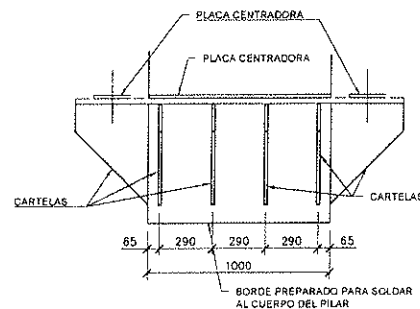
PLANTA

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2

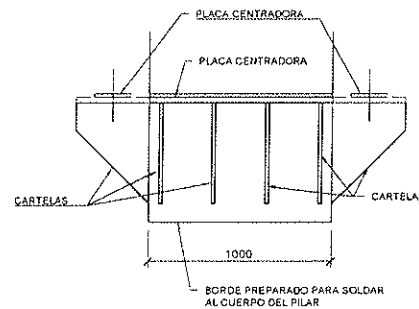
1 : 20
COTAS EN mm



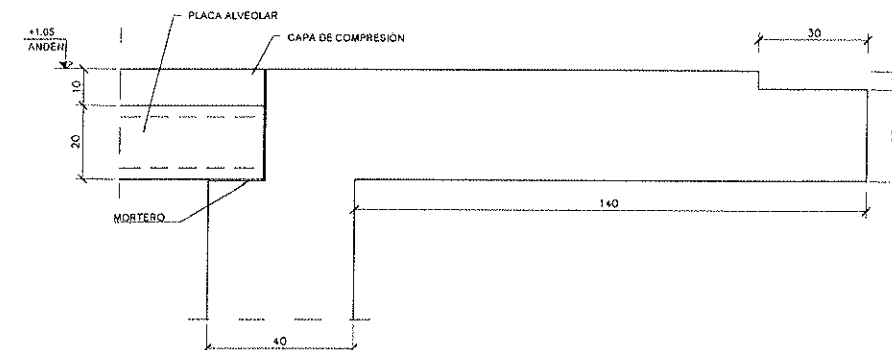
PLANTA



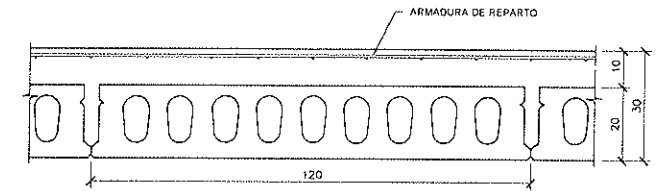
ALZADO



ALZADO

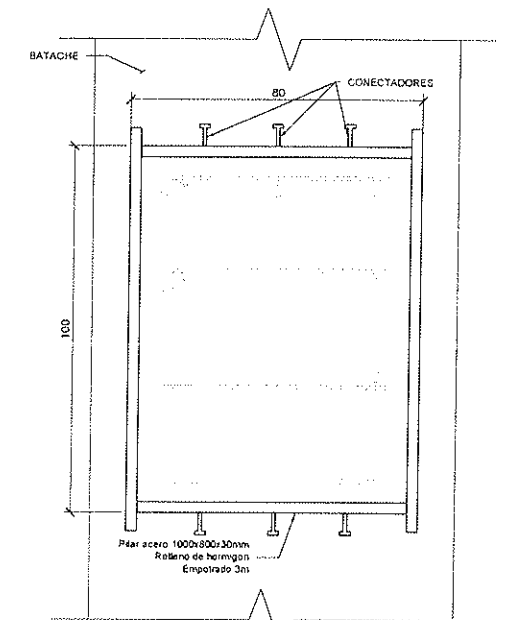


DETALLE C
1 : 10
COTAS EN cm

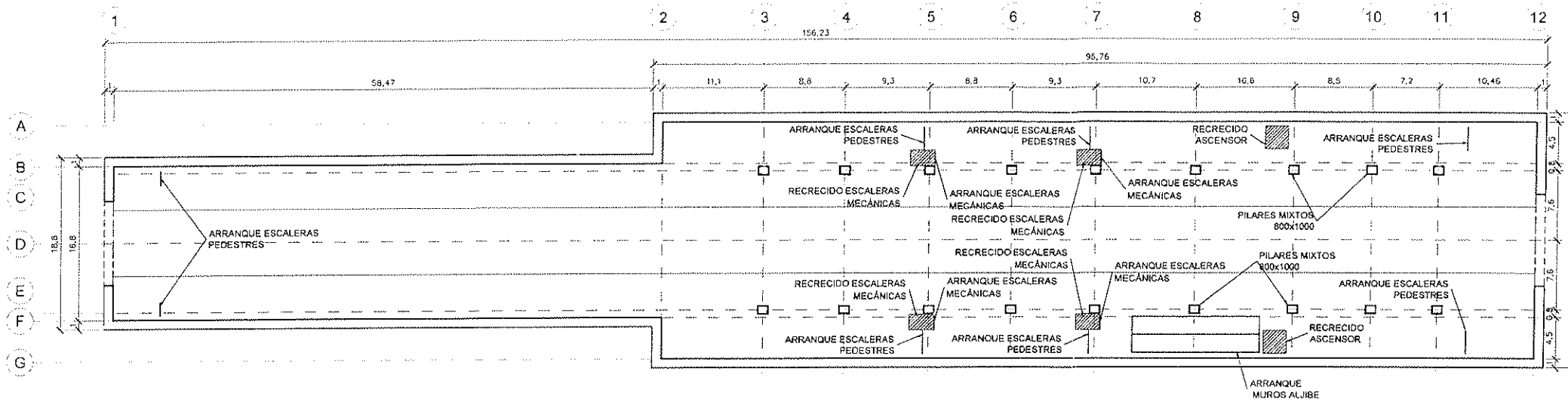


DETALLE PLACA ALVEOLAR

1 : 10
COTAS EN cm

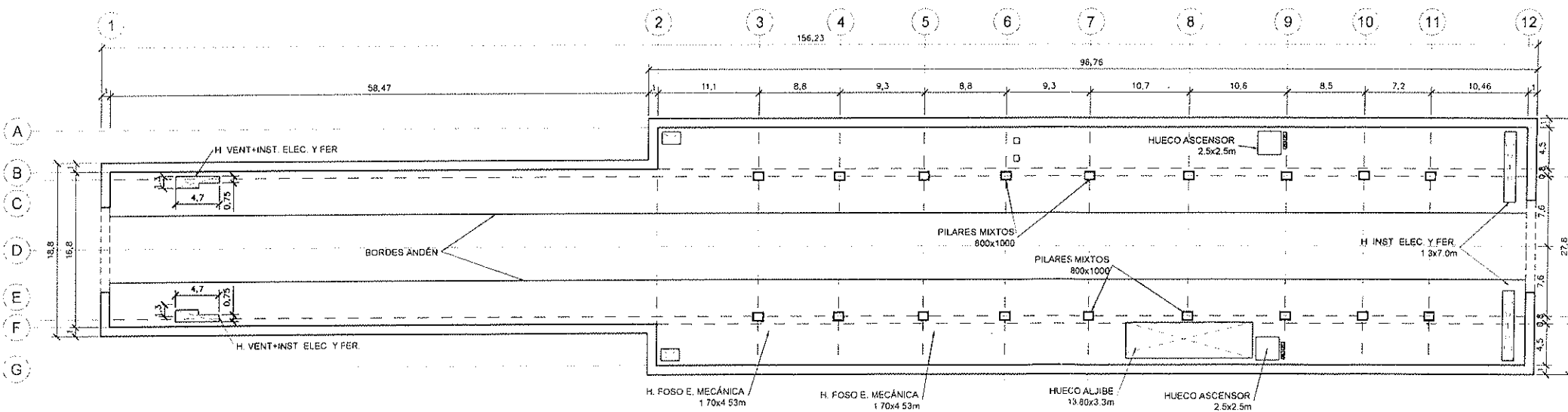


SECCIÓN B-B
COTAS EN cm



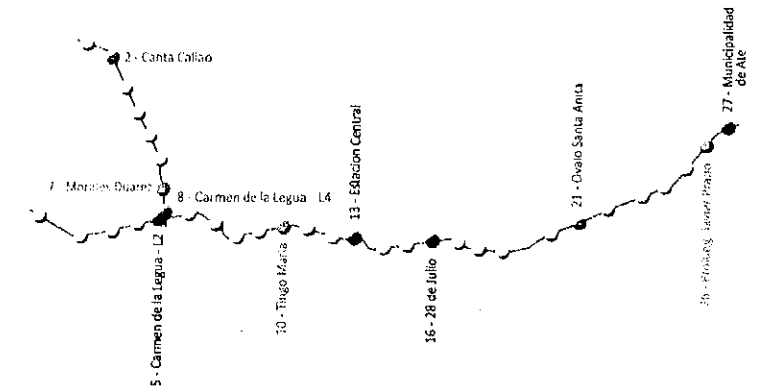
PLANTA LOSA BAJO ANDÉN

1/300



PLANTA LOSA ANDÉN

1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

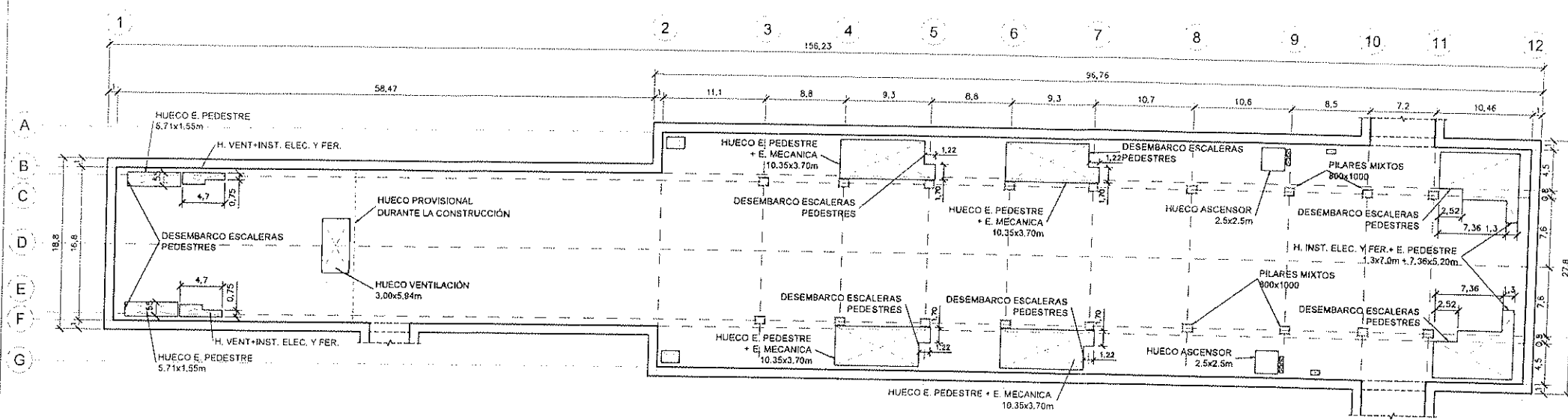
M:\Inventarios\p03-24\804_Documentación\temporal\p03-24\804-1\car.m.lima\02_planta\11_congido\07_ploc-est-esr-l2-25-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:48



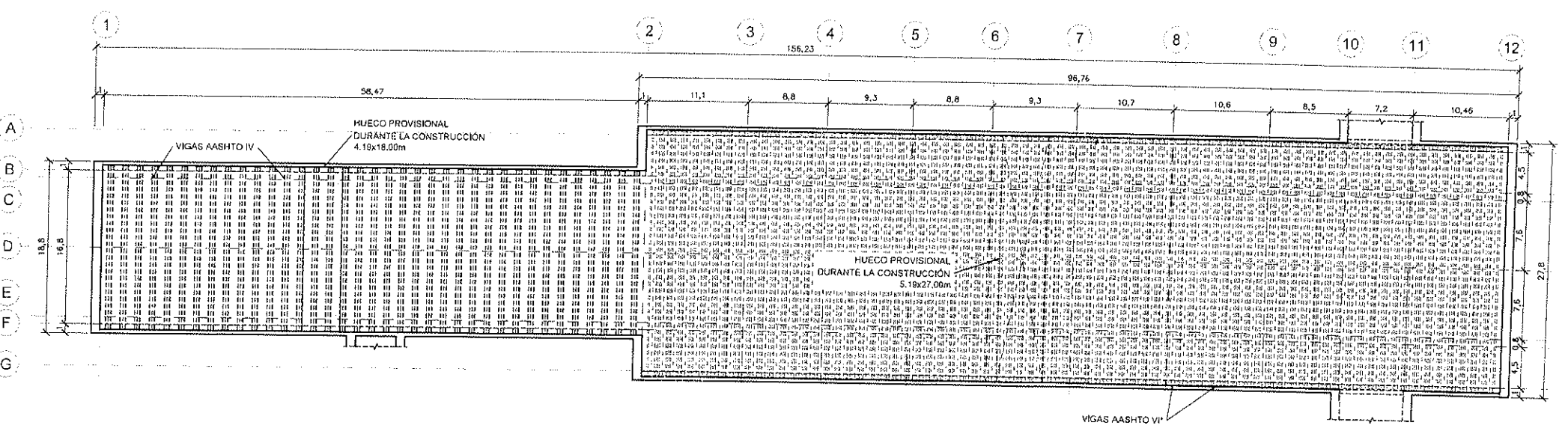
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)	1:300	ESTRUCTURAS ESTACION VISTA ALEGRE-25 PLANTAS (I)
FECHA	FEBRERO 2014	PLANO N° PLOC-EST-ESR-L2-25-P-001
HOJA	01 de 04	REVISIÓN 2

CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (kg/m³)
PANTALLAS	Zona ancha. L=25.00m	1.00	180.00
	Zona estrecha. L=24.00m	1.00	180.00
	Bataches en Pilas. L=10.00m	1.00	150.00
PILAS	1.00x0.80	-	130.00
LOSAS	Vestíbulo. Zona ancha	0.90	160.00
	Vestíbulo. Zona estrecha	0.90	140.00
	Bajo andén	0.60	125.00
	Escaleras	0.30	Varios
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25 m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30 m)	-	-
	AASHTO VI (2.10+0.25 m)	-	-
MUROS	Andén	0.30	140.00
		0.40	140.00



PLANTA LOSA VESTÍBULO
1:300



PLANTA LOSA DINTEL
1:300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Anden	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hörnigón rellenos y limpieza	Concreto Simple	F	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Pre y Post tensionado	A	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm2	f _y .max kg/cm2	f _u .min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tensionado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

I:\Carretera\EstacionVista Alegre\03-24\B1\01 documentos\temporales\p03-soo-1\car.m\m02_planta01_ploc-est-esr-l2-25-p001-p004.dwg - 07/02/2014 - 18:48



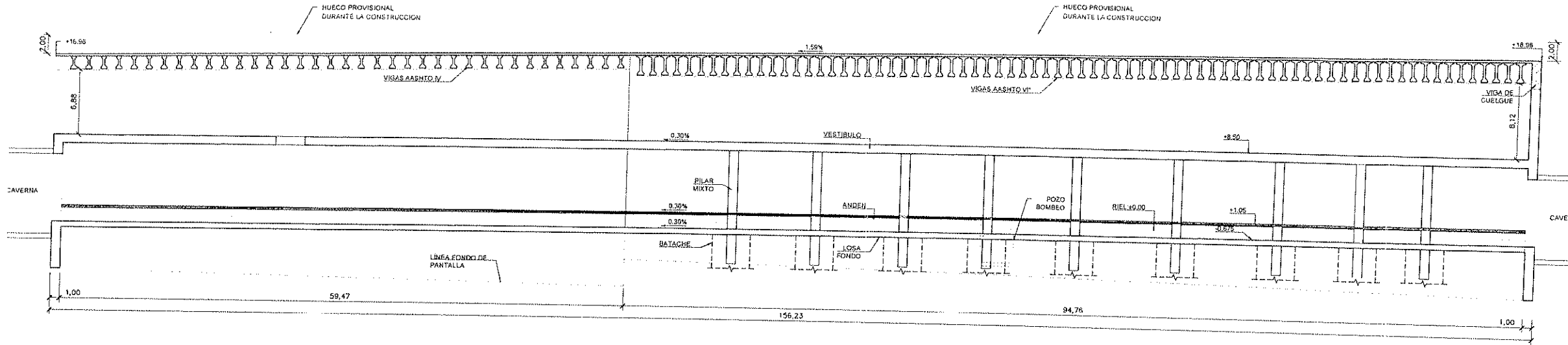
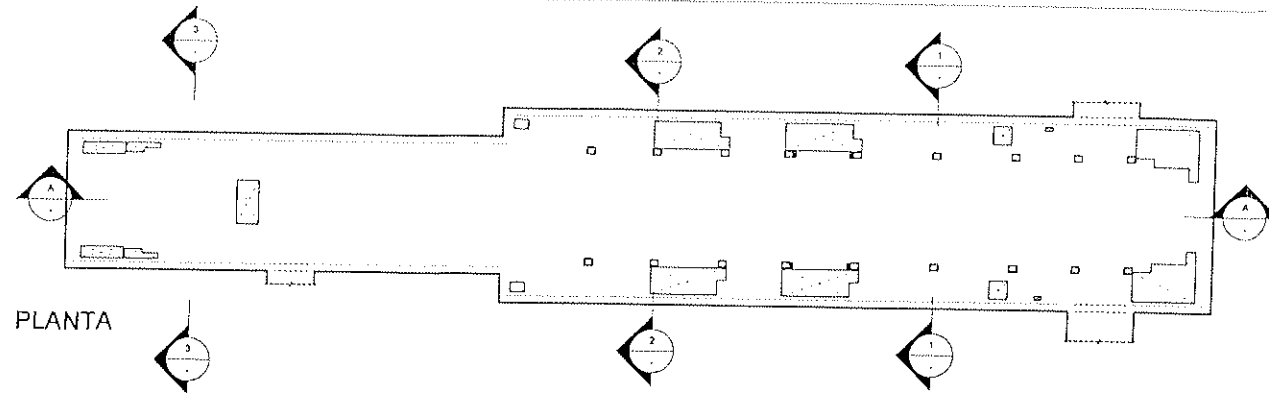
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: (1:1)
1:300
FECHA: FEBRERO 2014

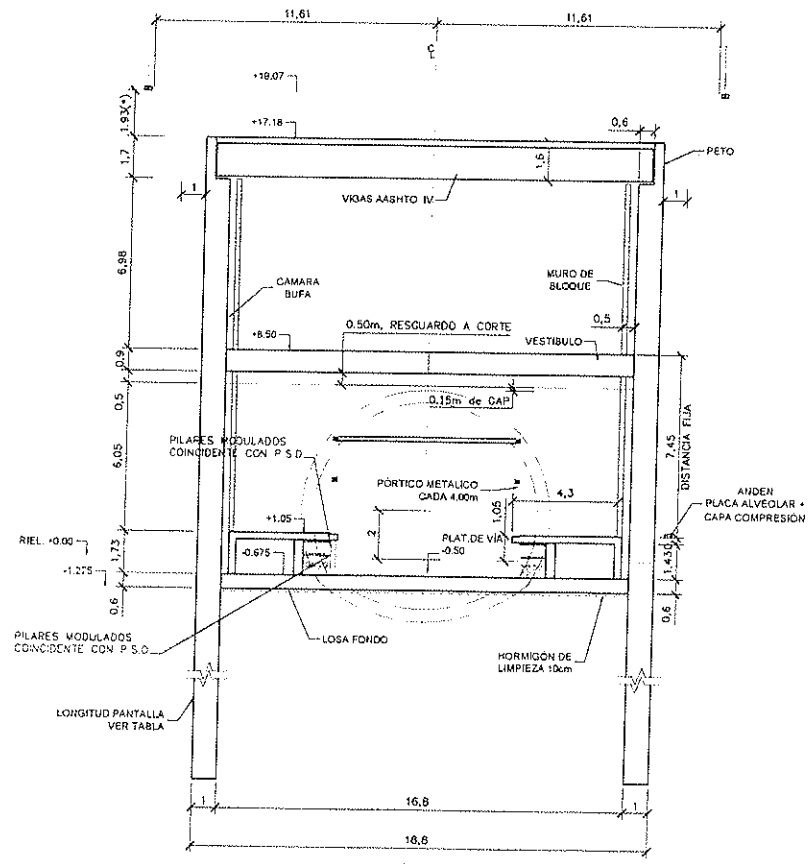


ESTRUCTURAS ESTACION VISTA ALEGRE-25 PLANTAS (II)
PLANO N: PLOC-EST-ESR-L2-25-P-002
HOJA: 02 de 04
REVISIÓN: 2

ESQUEMA PLANTA

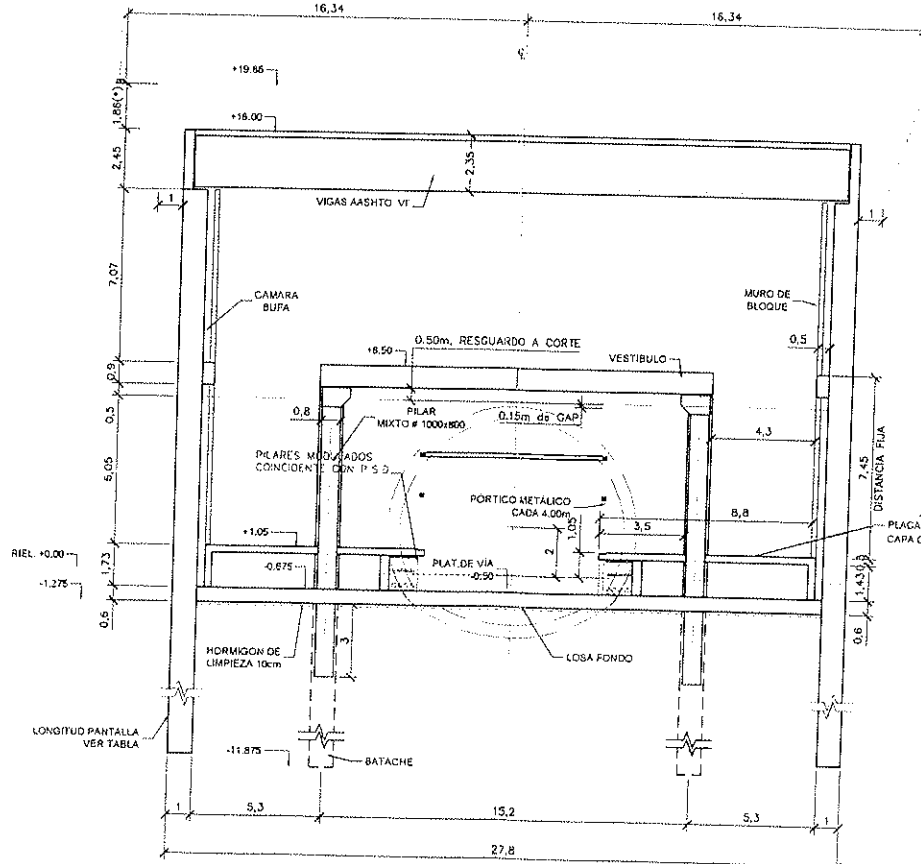


SECCIÓN LONGITUDINAL A-A



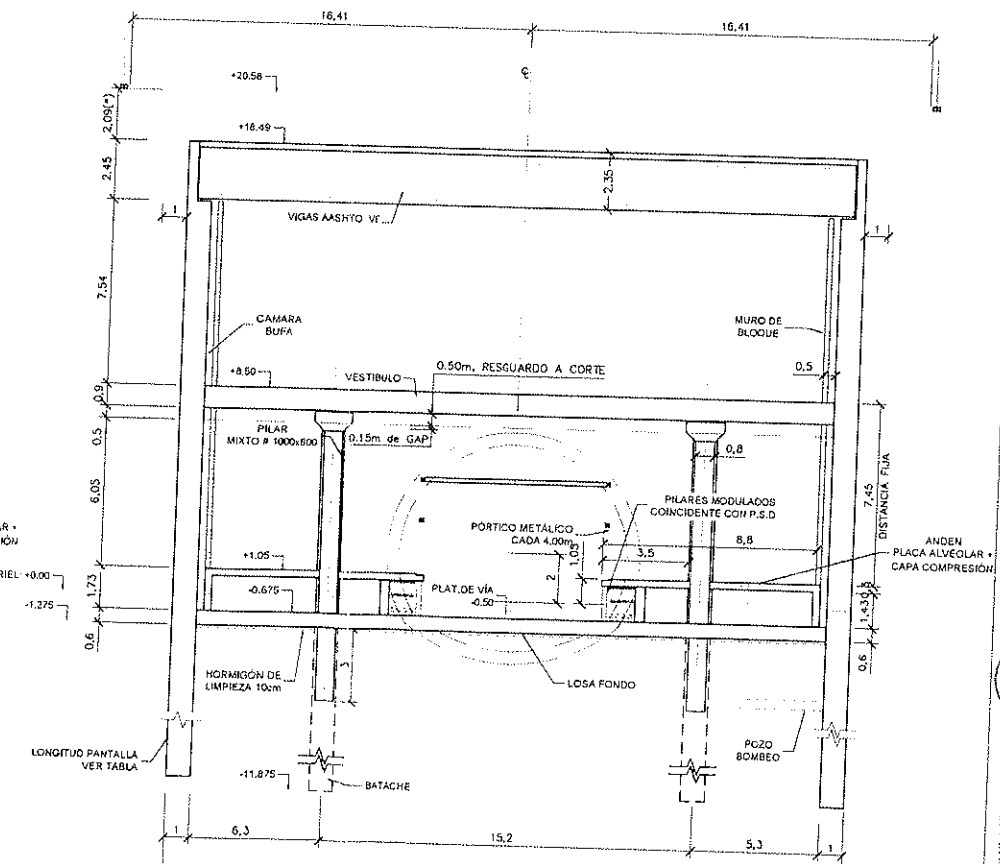
SECCIÓN 3-3

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



SECCIÓN 2-2

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m



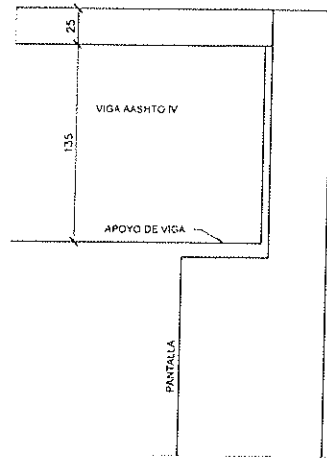
SECCIÓN 1-1

NOTA (*): Cobertura mínima excepcional 1.50 m

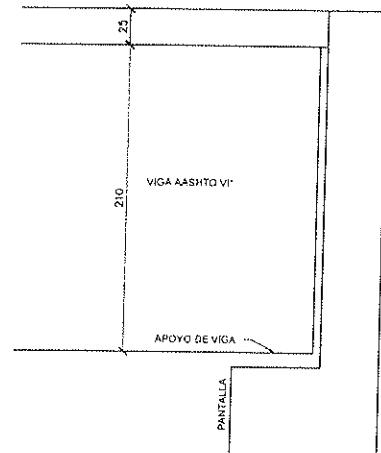


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

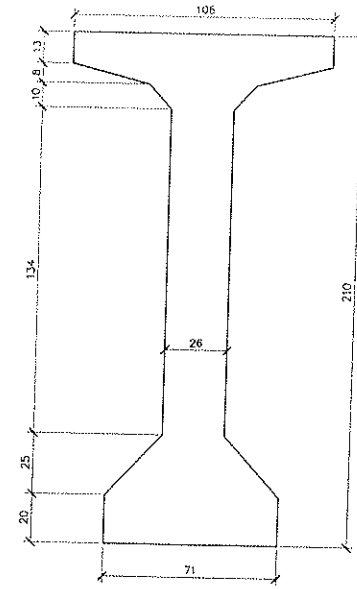
ESCALA: 1/100	INDICADAS	FECHA: FEBRERO 2014	PLANO: PLOC-EST-ESR-L2-25-P-003	HOJA: 03 de 04	REVISIÓN: 2
---------------	-----------	---------------------	---------------------------------	----------------	-------------



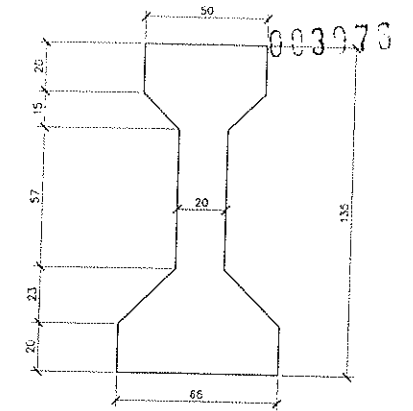
DETALLE A. PARA AASHTO IV
1: 25
COTAS EN cm



DETALLE A. PARA AASHTO VI*
1: 25
COTAS EN cm

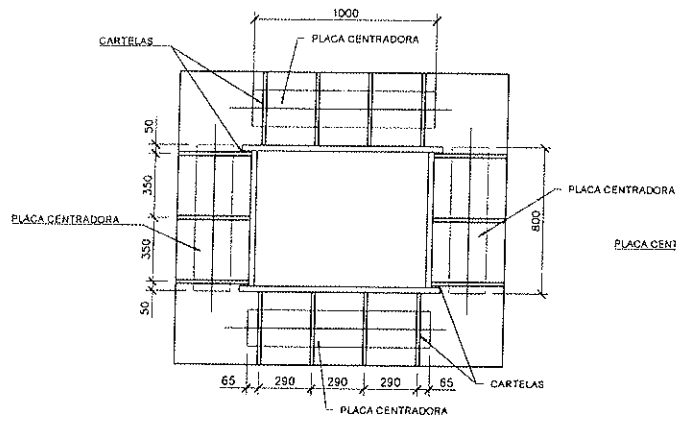


TRABE AASHTO VI*. Separación 125cm
1: 15
COTAS EN cm



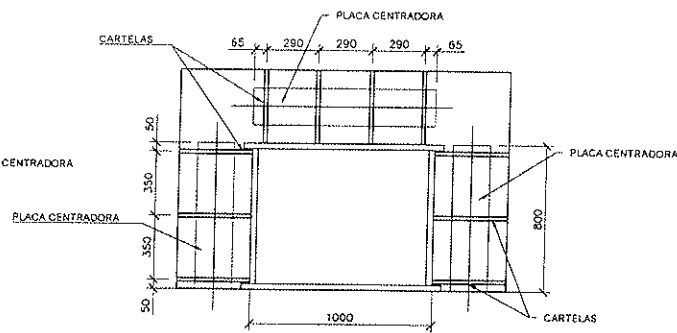
TRABE AASHTO IV. Separación 160cm
1: 15
COTAS EN cm

MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 1
1: 20
COTAS EN mm

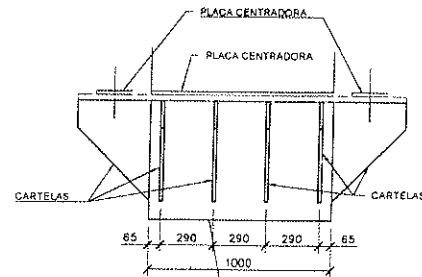


PLANTA

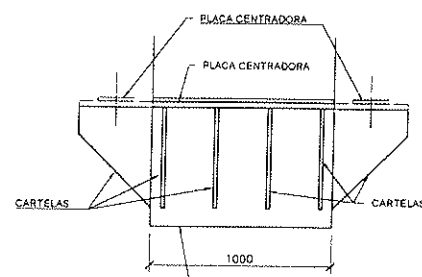
MÉNSULAS APOYO NIVEL VESTÍBULO. TIPO 2
1: 20
COTAS EN mm



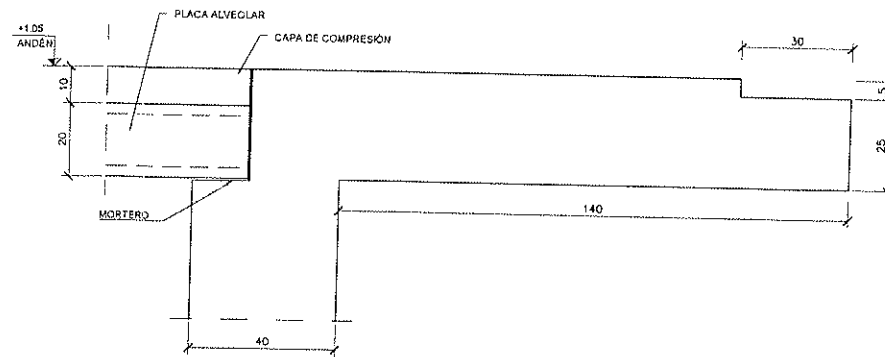
PLANTA



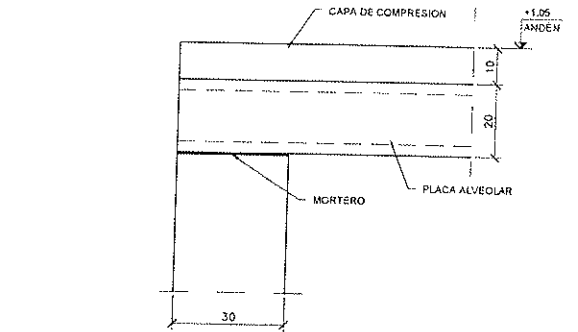
ALZADO



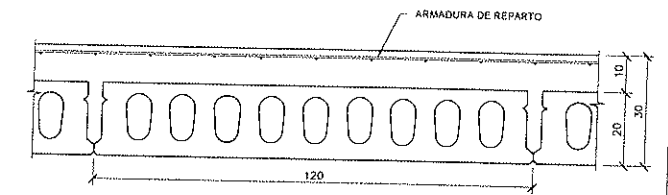
ALZADO



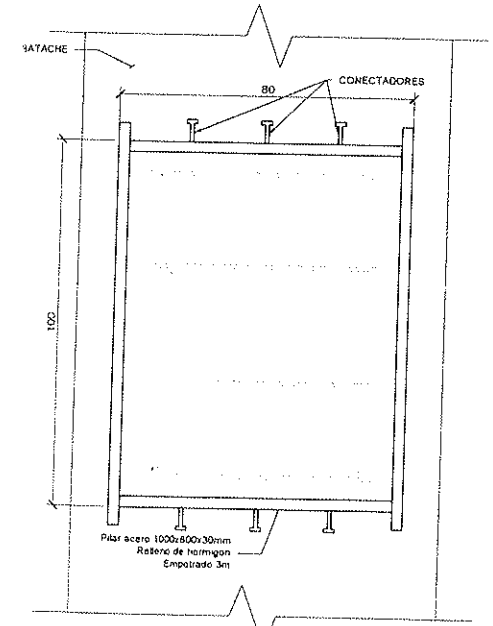
DETALLE C
1: 10
COTAS EN cm



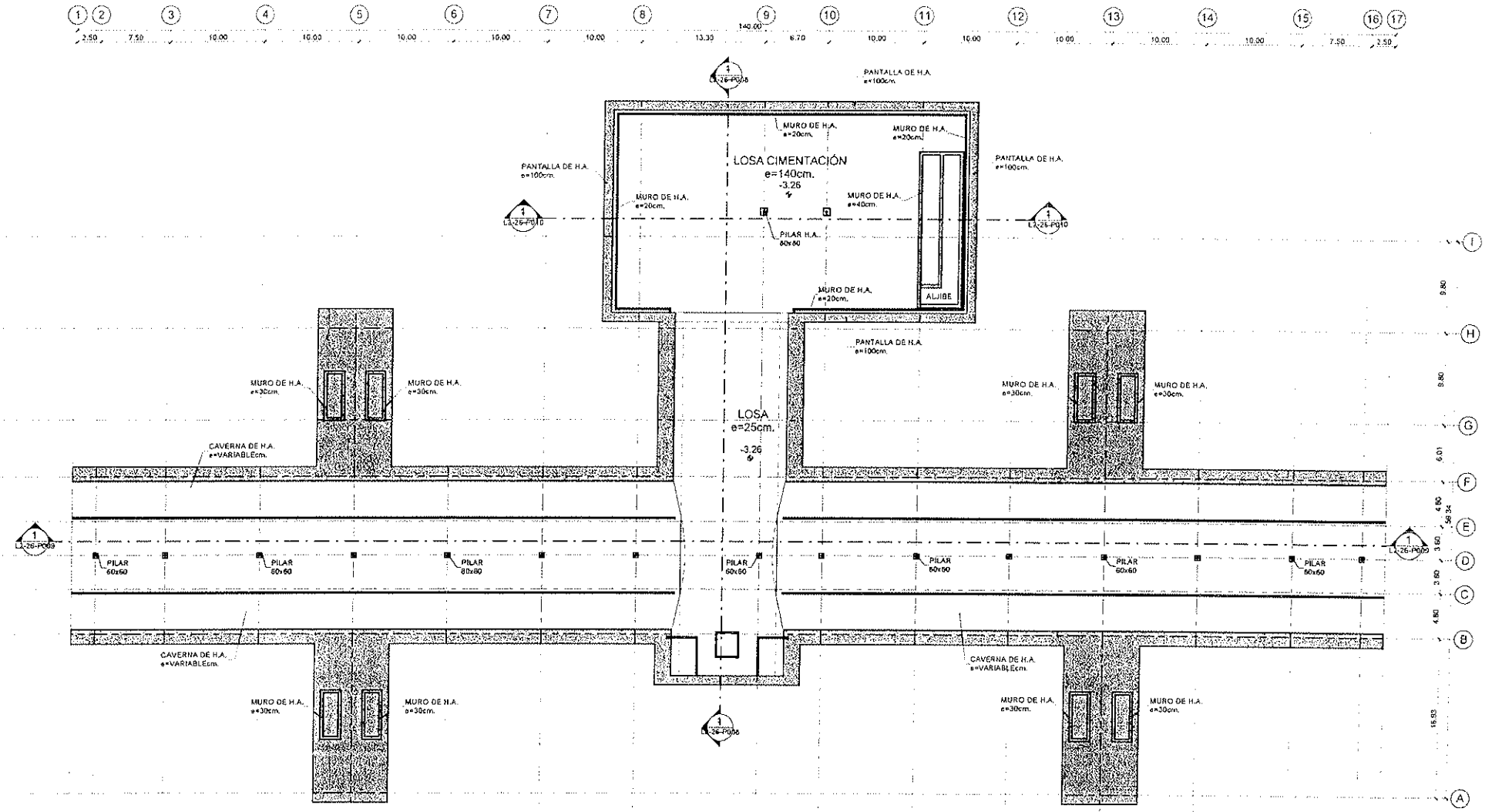
DETALLE B
1: 10
COTAS EN cm



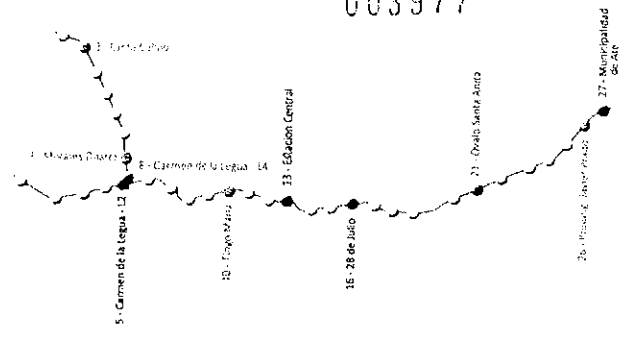
DETALLE PLACA ALVEOLAR
1: 10
COTAS EN cm



SECCIÓN B-B
COTAS EN cm



PLANTA BAJO ANDÉN
ESCALA 1/300



CUANTÍA POR ELEMENTOS			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m²)
PANTALLAS	Pantalla L=38.00m	1.00	136
	Pantalla L=18.00m	0.60	221
	Pantalla L=11.00m	0.60	221
PILAS	0.60x0.60	-	196
	0.80x0.80	-	196
LOSAS	Dintel	1.50	230
	Cimentación Vestibulo	1.15	136
	Intermedias de Pozo	1.15	136
	Andén de Pozo	0.65	160
	Bajo Andén de Pozo	1.40	105
	Entrepiso Inferior de Caverna	0.50	112
	Andén de Caverna	0.25	99.77
	Plataforma de Via	0.40	131.5
	Bajo Andén de Caverna	0.25	110
	Escaleras	0.25	122
MUROS	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición	
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros inferiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	75	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	75	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

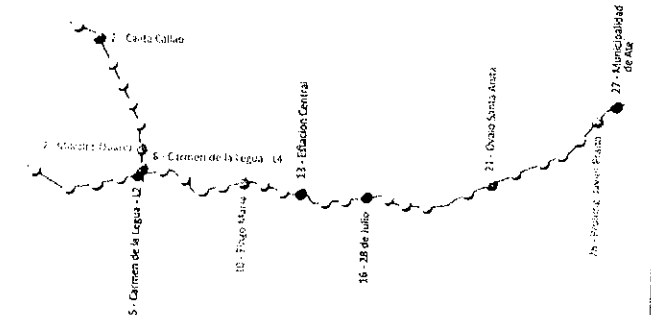
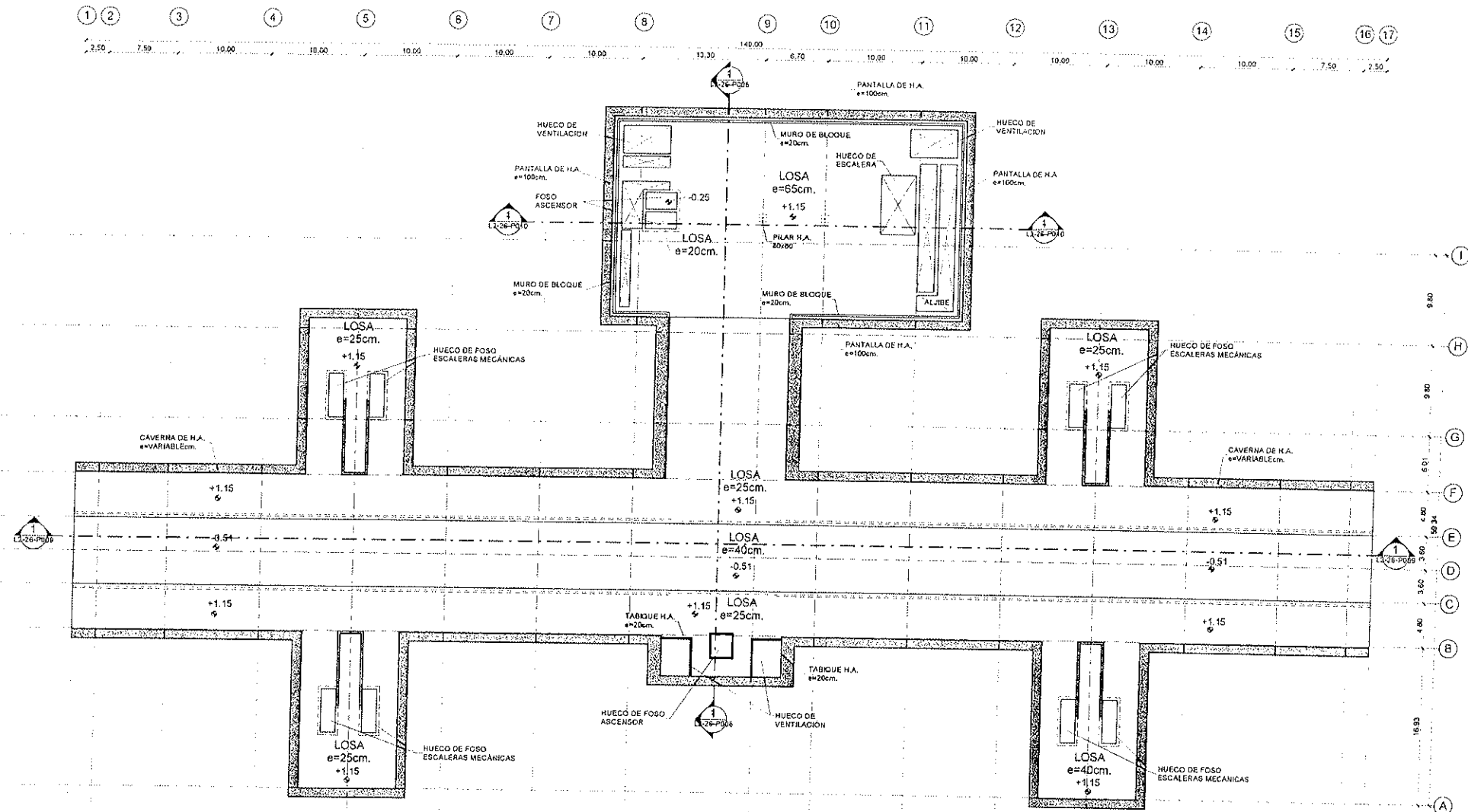
C:\Trabajos\BIM-PROYECTOS\202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\L2-26_Prolongacion Javier Prado\202007_L_1R_Estacion_Prolongacion Javier Prado.dwg



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)	1/300	ESTRUCTURAS	
FECHA	FEBRERO 2014	LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO	
PLANO:	0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P001	HOJA:	1 de 1
REVISIÓN:	2	0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P001-2.dwg	

C:\Trabajos\BIM-PROYECTOS\202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\L2-26_Prolongacion Javier Prado\202007_L_1R_Estacion_Prolongacion Javier Prado.dwg



PLANTA DE ANDÉN
ESCALA: 1 : 300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c , min Mpa	f _c , diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	--
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y , min kg/cm ²	f _y , max kg/cm ²	f _u , min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

C:\trabajo\BIM\PROYECTOS\202057 METRO DE LIMAVERSION 03L2-26 Prolongacion Javier Prado\02057_L_03_Estacion_Prolongacion Javier Prado.rvt

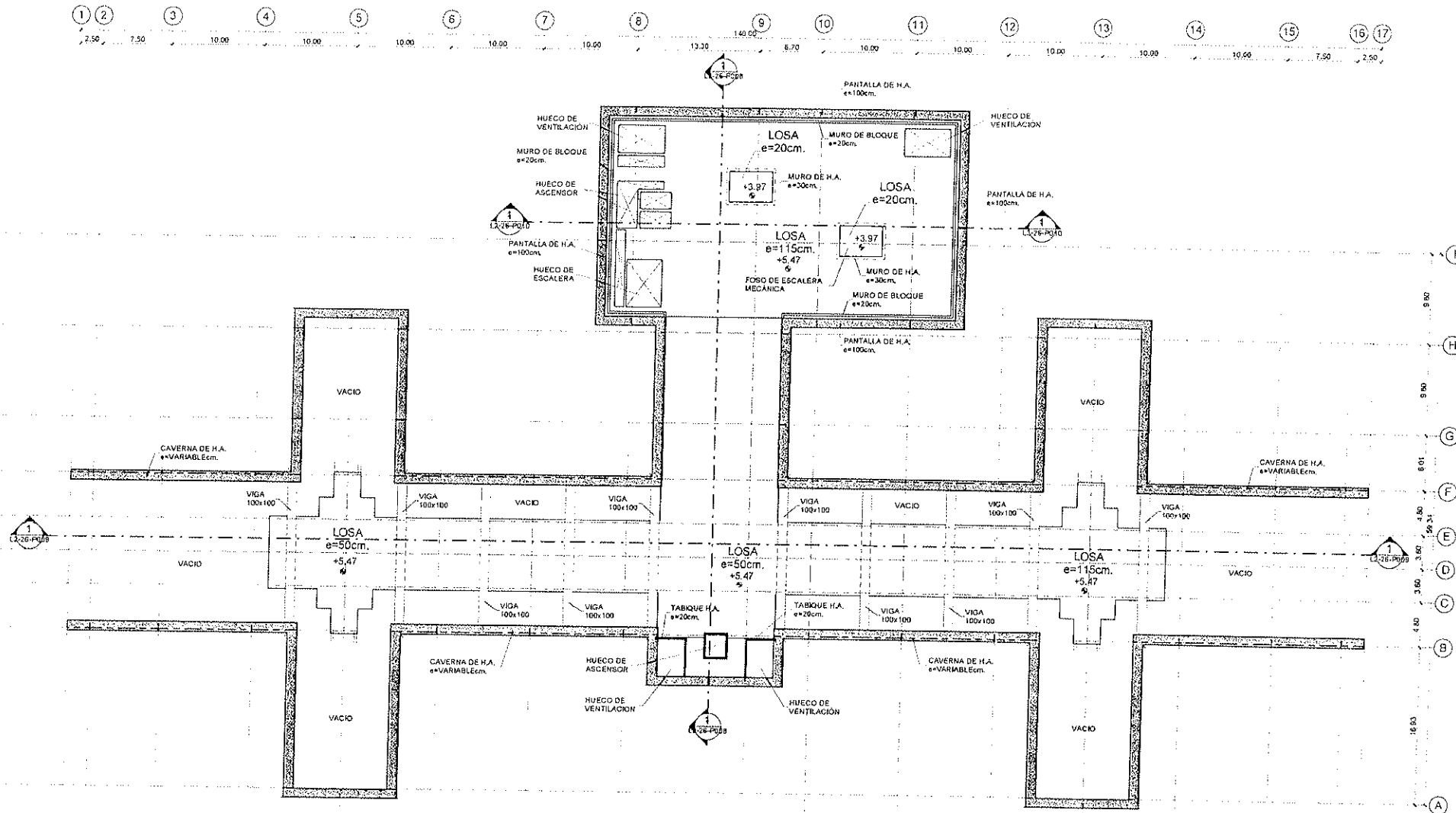


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A): 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTA DE ANDÉN
7071-PLOC-EST-ESR-L2-26-P002
HOJA 1 de 1
REVISIÓN 2

003973



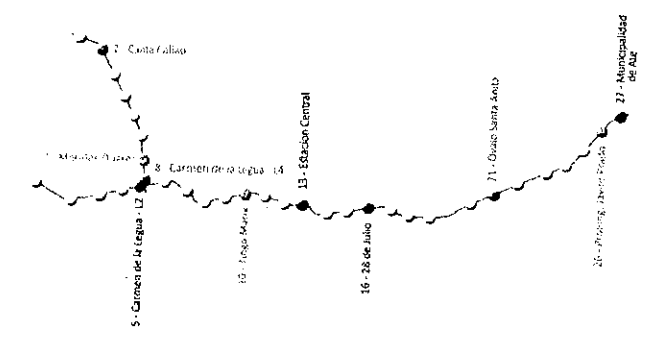
PLANTA DE ENTREPISO INFERIOR
ESCALA 1:300

TIPOLOGIA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	--
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGIAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Aero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Aero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-708M)	2500	--	4000



C:\trabajo\BIM-PROYECTOS\202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\L2-26_Prolongacion Javier Prado.rvt



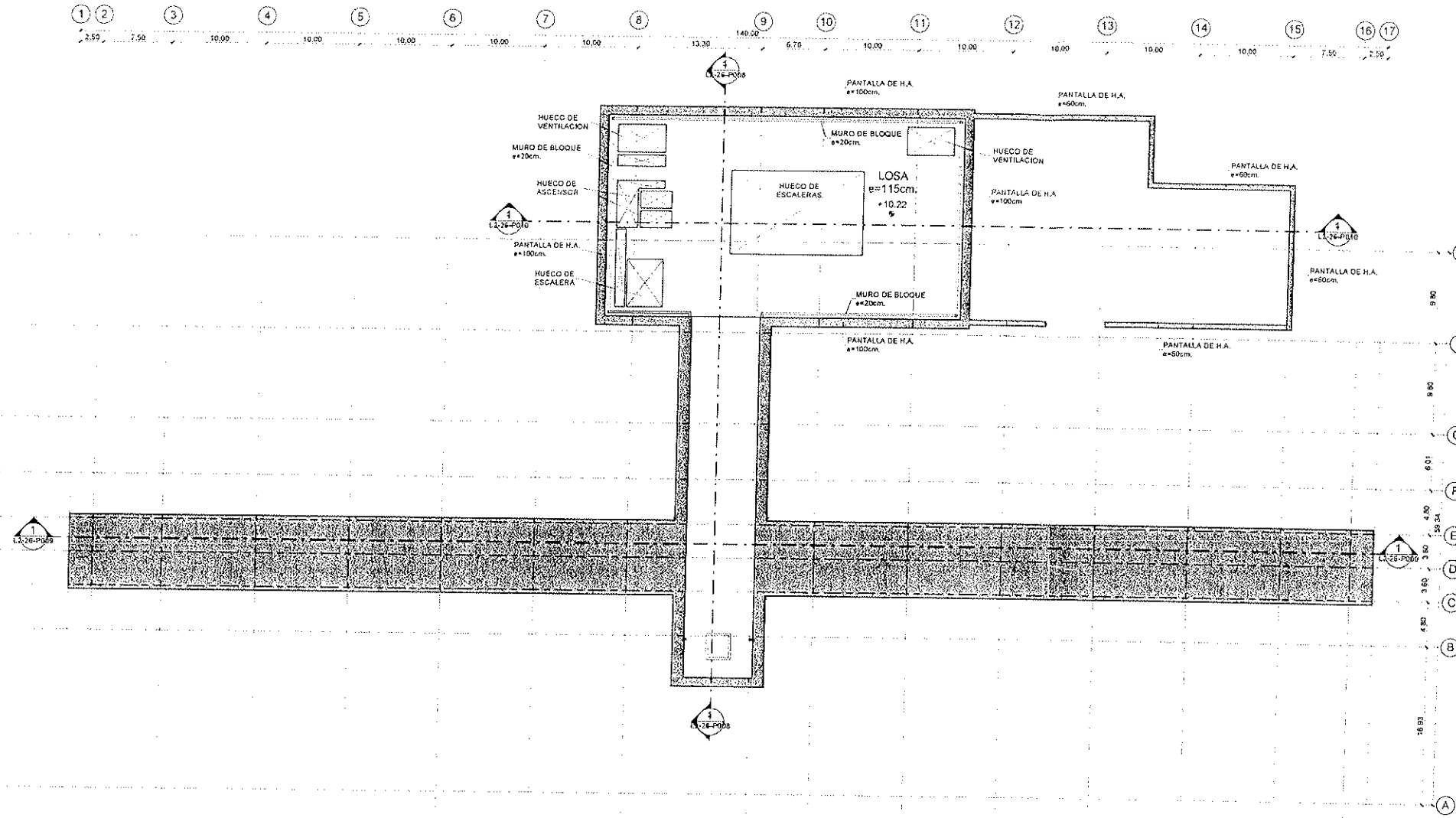
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1): 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

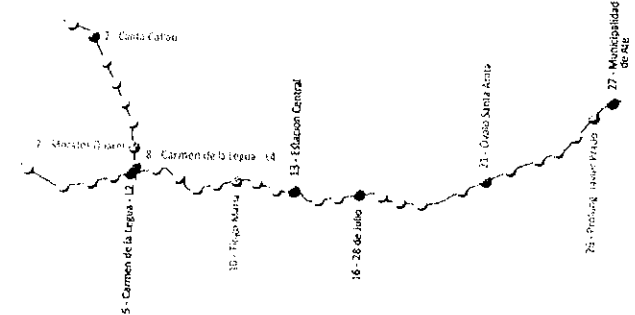
ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTA DE ENTREPISO INFERIOR

PLANO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P003 HOJA 1 de 1 REVISIÓN 2

0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P003-2.dwg



PLANTA DE ENTREPISO SUPERIOR
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

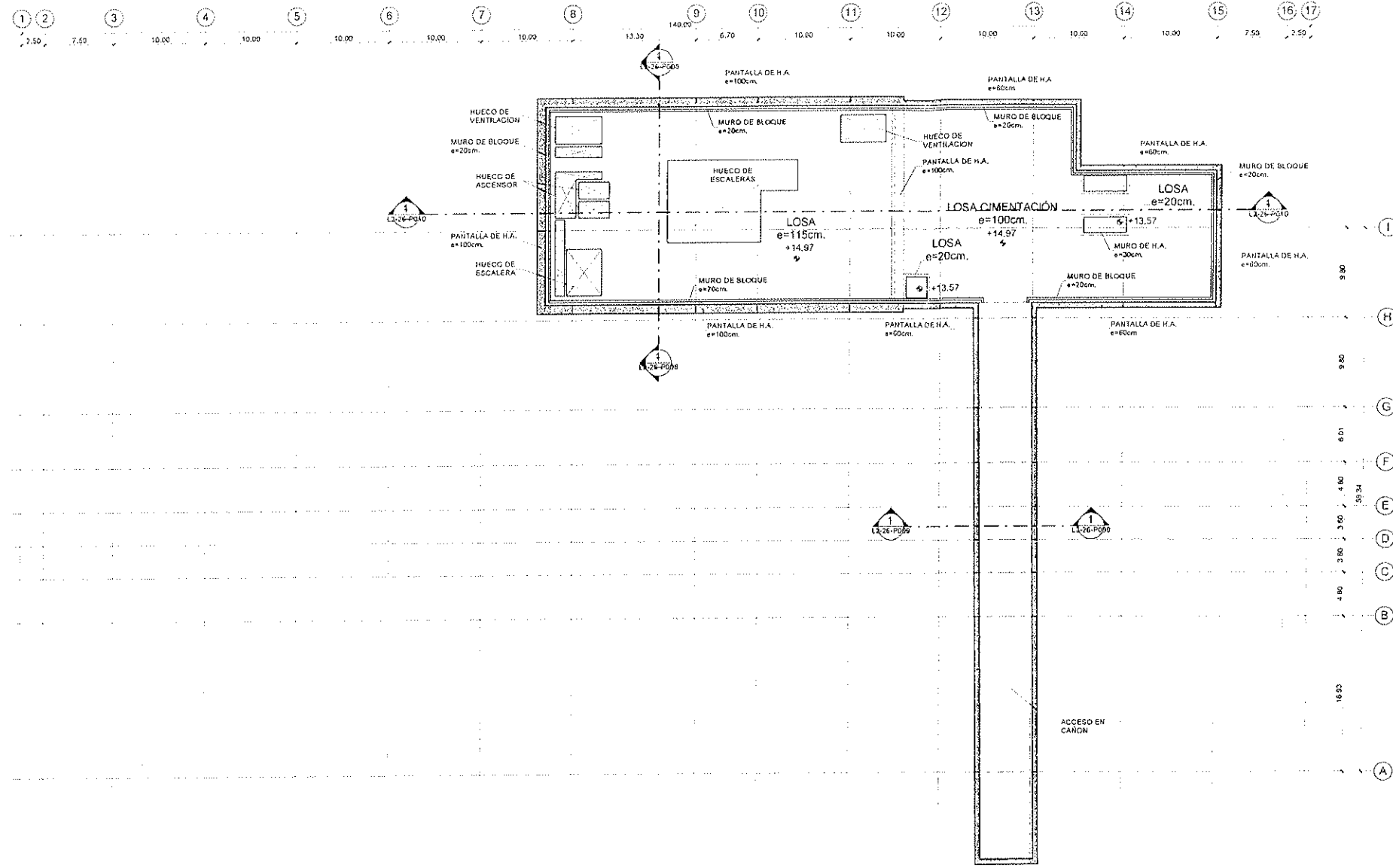
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajo\BIM-PROYECTOS\0202057 METRO DE LIMA\VERSION 02\L2-26_Prolongacion Javier Prado\IV

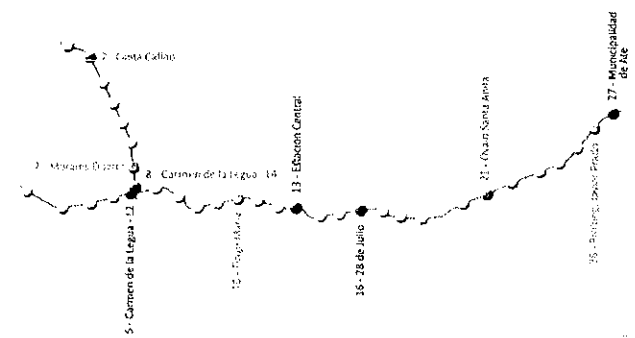


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)	1/3000	ESTRUCTURAS	
FECHA	FEBRERO 2014	LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO	
PLANO Nº	0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P004	Hoja	1 de 1
REVISIÓN	2	REVISIÓN	



PLANTA DE VESTÍBULO
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	--
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tendido	Gr. 270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

C:\trabajo\SIMA\PROYECTO\051202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\BIL 2-26 Prologacion Javier Prado n1



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2, ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTA DE VESTÍBULO

FECHA: FEBRERO 2014

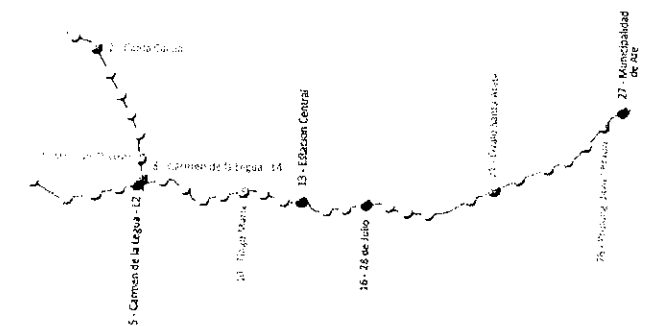
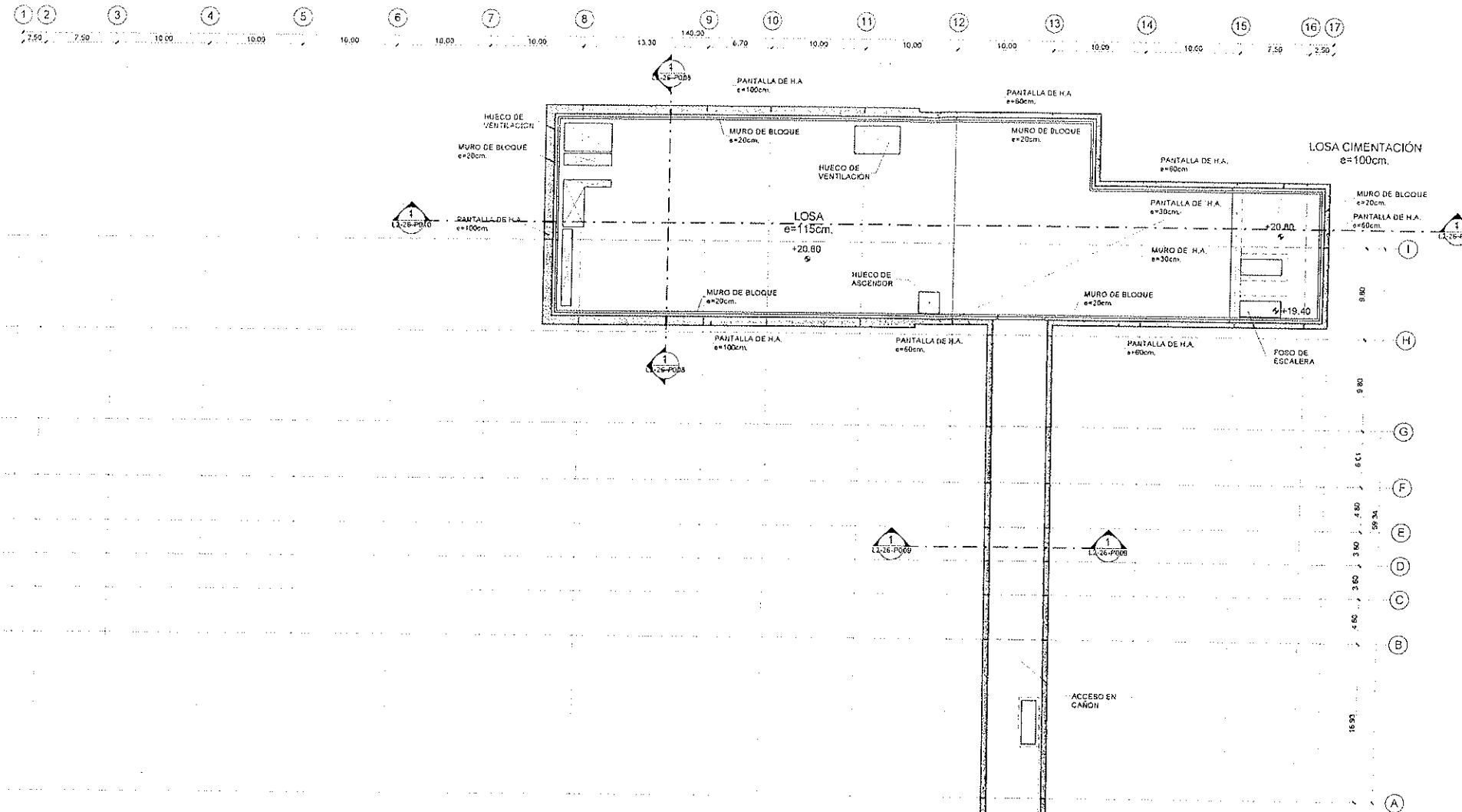
PLANTA: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P005

HOJA: 1 de 1

REVISIÓN: 2

0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P005-2.dwg

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA



PLANTA ENTREPLANTA TÉCNICA
ESCALA 1:300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Aceró en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceró en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Aceró Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajo\BIM\PROYECTOS\2020\57 METRO DE LIMA\VERSION 03\L2-26_Prolongacion Javier Prado.rvt

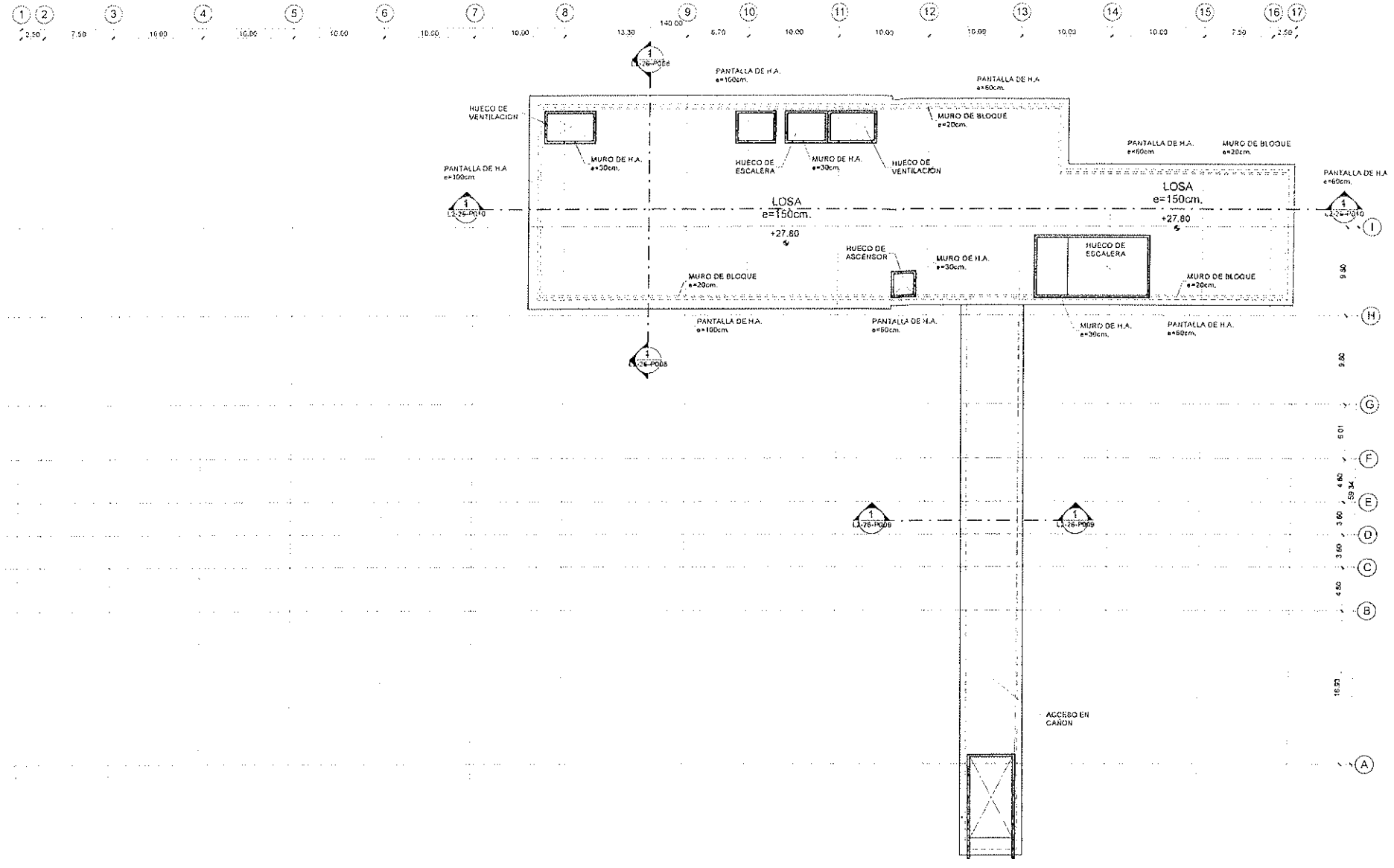


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

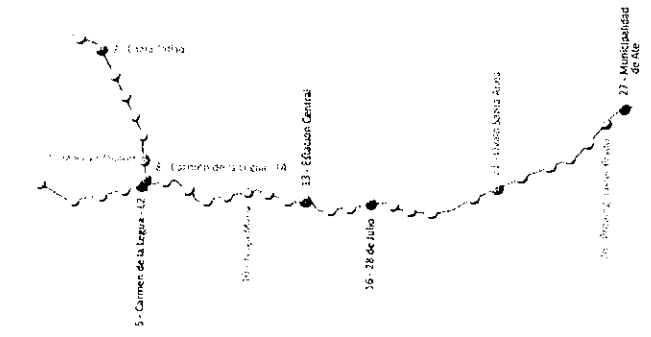
SECA: 1.01
1/200
FECHA:
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. ENTREPANTA TÉCNICA

0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P006
1 de 1
2



PLANTA DE CUBIERTA
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

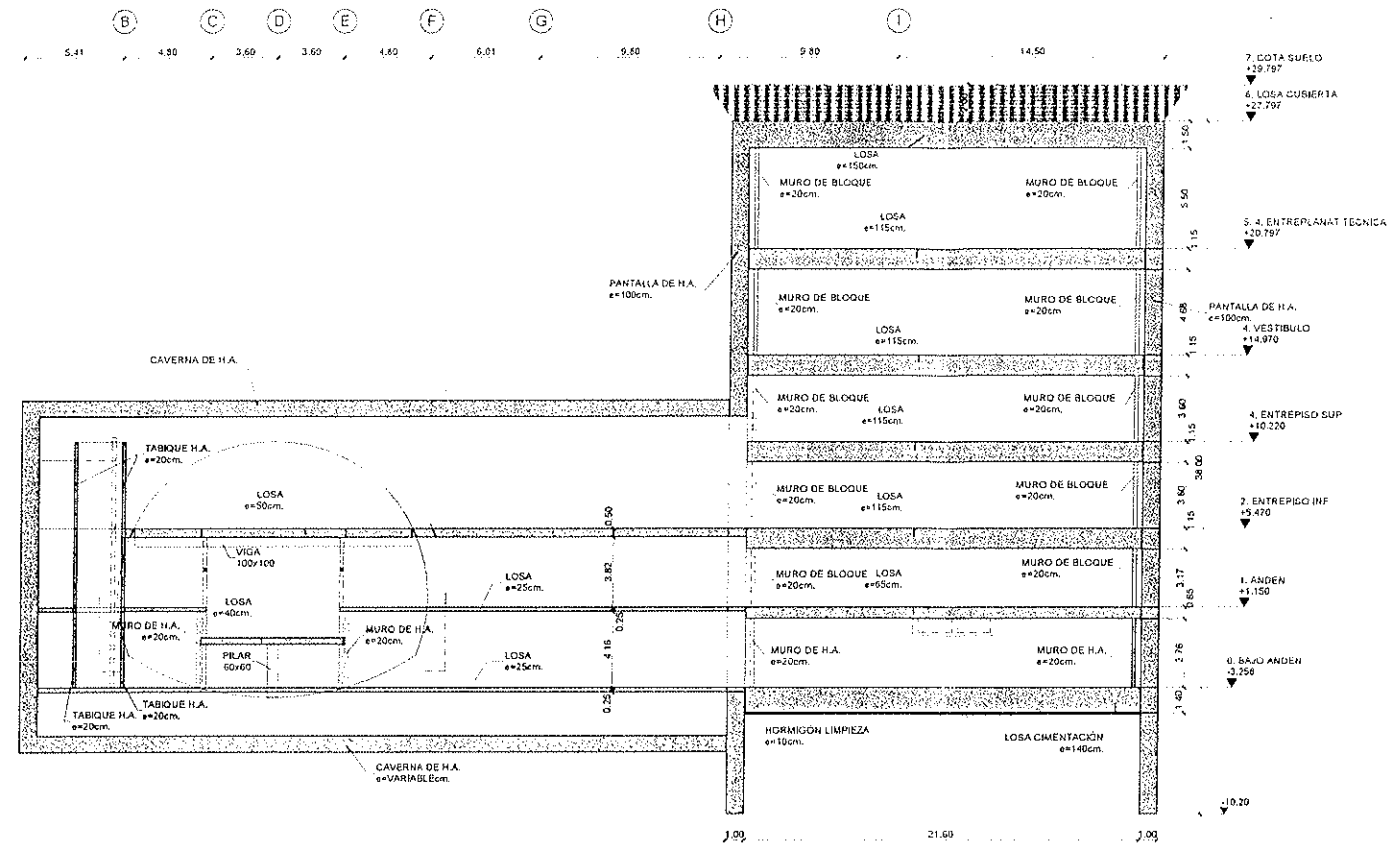
C:\trabajos\BIM\PROYECTOS\20257\METRO DE LIMA\VERSION 03\2.26_Estructuras_Prolongacion Javier Prado.rvt



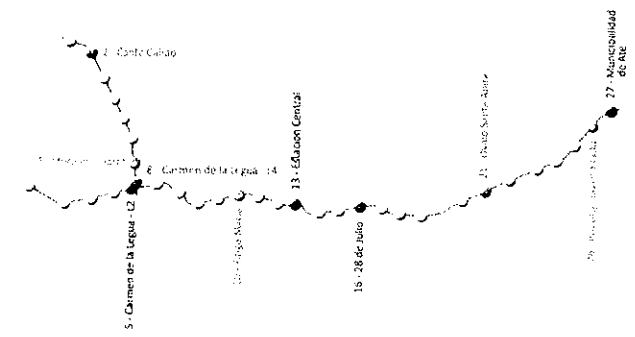
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: A1	1/300	ESTRUCTURAS	
FEB-14	FEBRERO 2014	LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO	
PLANTAS	0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P007	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTA DE CUBIERTA	
HOJA	1 de 1	REVISIÓN	
		2	

003984



1 SECCIÓN: TRANSVERSAL I
ESCALA: 1/200

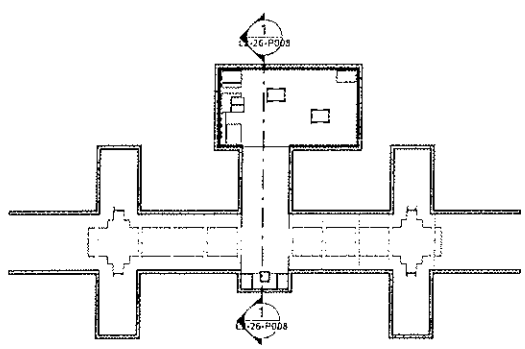


TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Homigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Doveles	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000



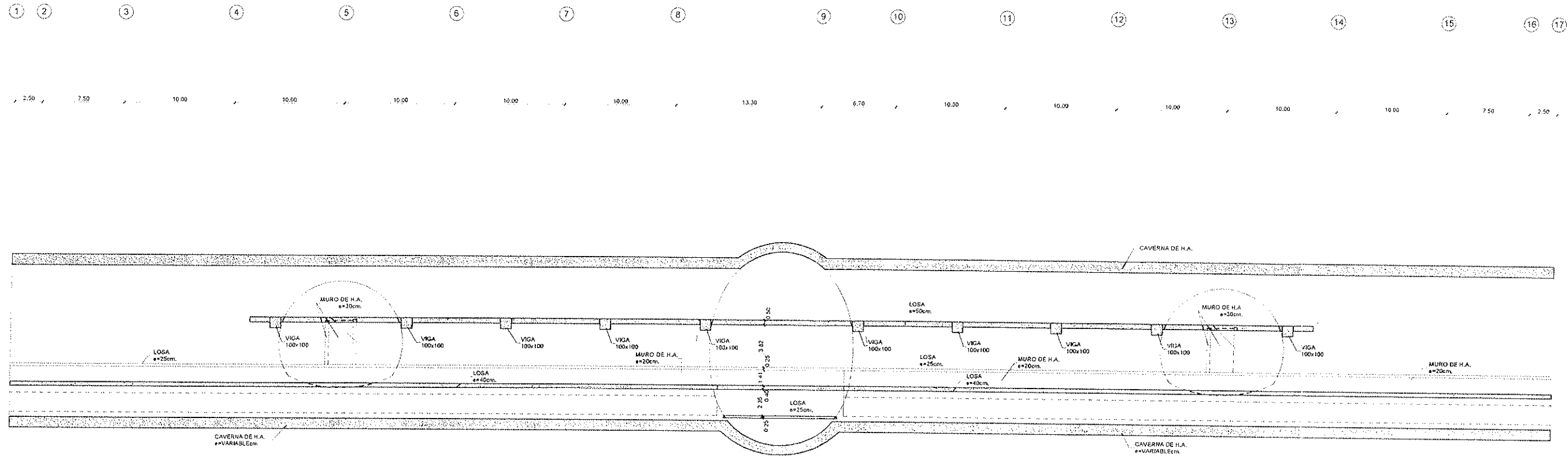
C:\Trabajos\BIM-PROYECTOS\03\02057 METRO DE LIMA\VERSION 03\1.2.26_Planos\Planos\Javier Prado\14



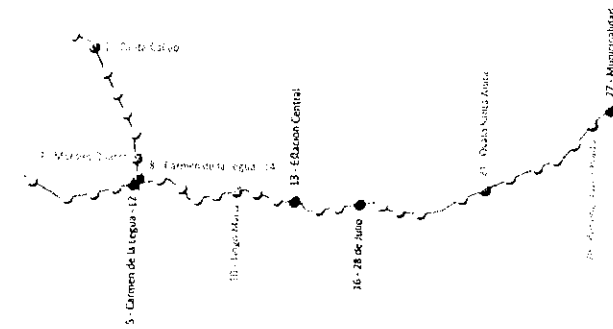
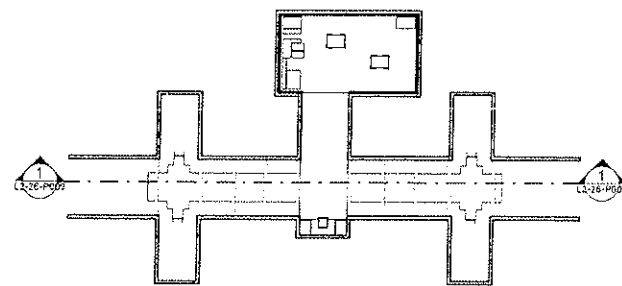
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1):	1/200	ESTRUCTURAS	LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO
FECHA:	FEBRERO 2014	SECCIONES GENERALES I	
PLANO N°:	0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P008	1 de 1	2

003985



1 SECCIÓN: LONGITUDINAL I
ESCALA: 1/200



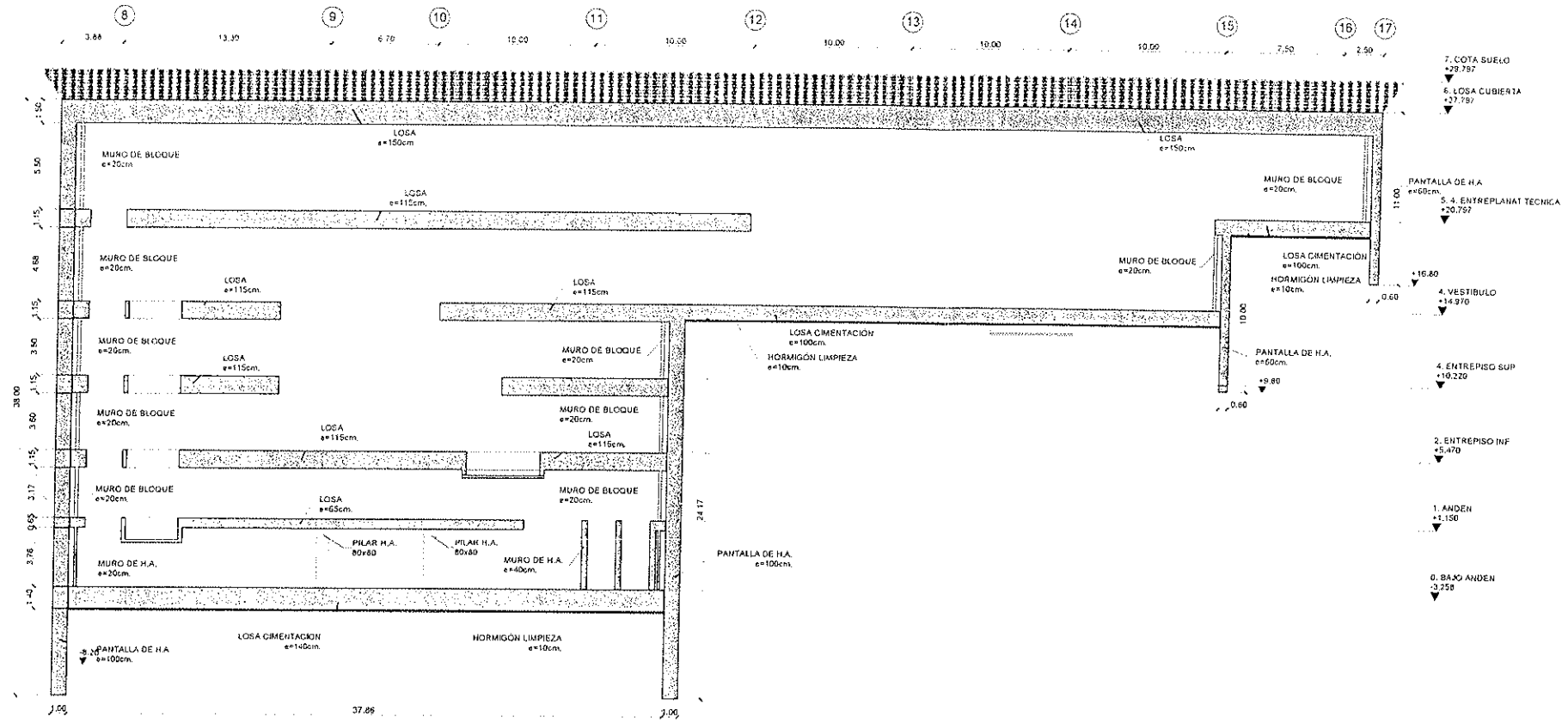
TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c .min Mpa	f _c .diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

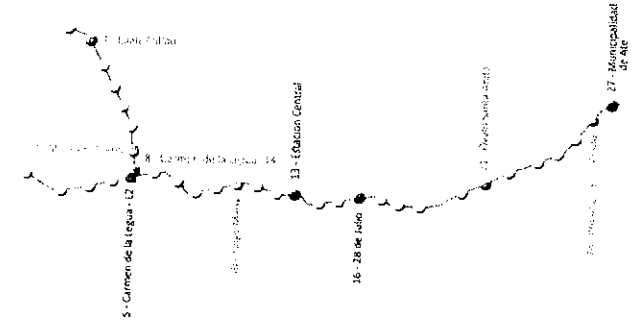
TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y .min kg/cm ²	f _y .max kg/cm ²	f _u .min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tendido	Gr 270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Partes Laminadas	Gr 250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

003986



1 SECCIÓN: LONGITUDINAL II
ESCALA: 1/200

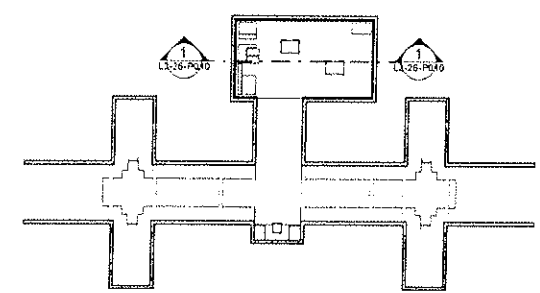


TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	--
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	ft.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000



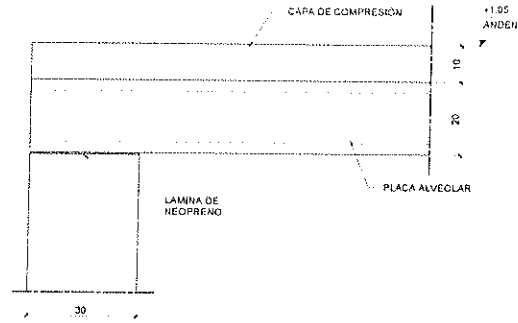
C:\vialpbl\BIM\PROYECTOS\0202057 METRO DE LIMAS\ESTACION\0202057_L1R_Estacion_Prolongacion_Javier Prado.rvt



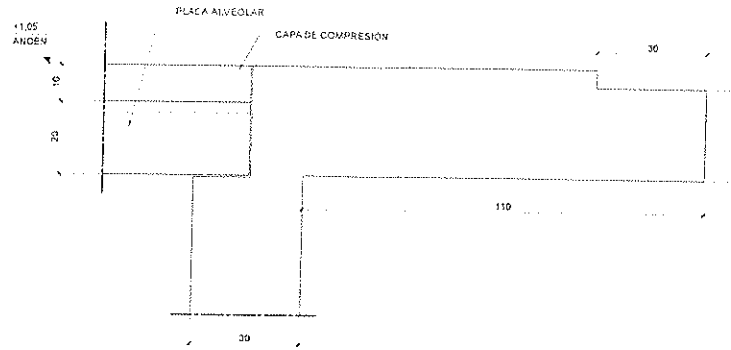
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/200	FECHA: FEBRERO 2014	PROYECTO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P010	HUCHA: 1 de 1	REVISIÓN: 2
---------------	---------------------	--	---------------	-------------

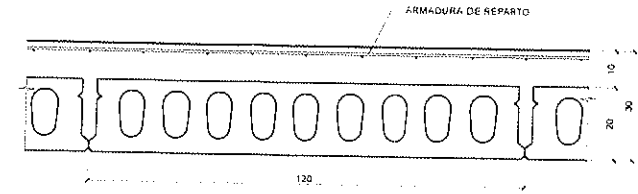
0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P010-2.dwg



1 DETALLE: B
ESCALA 1 10



2 DETALLE: C
ESCALA 1 10



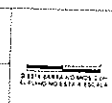
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA 1 10

C:\trabajos\BIM\PROYECTO\03\020257 METRO DE LIMAVERSION\03\2\26 Prolongacion Javier Prado\20257_L_1R_Estacion_Prolongacion Javier Prado.rvt



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: VARIAS
FECHA: FEBRERO 2014



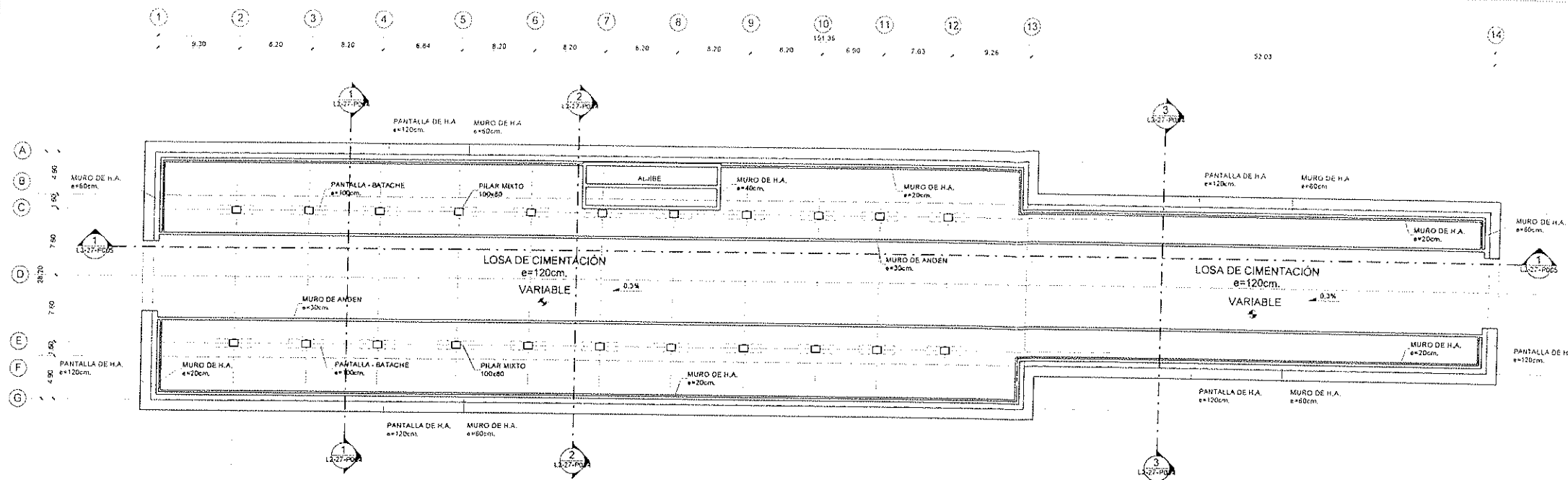
ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN PROLONGACIÓN JAVIER PRADO
DETALLES

PLANO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-26-P011
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2

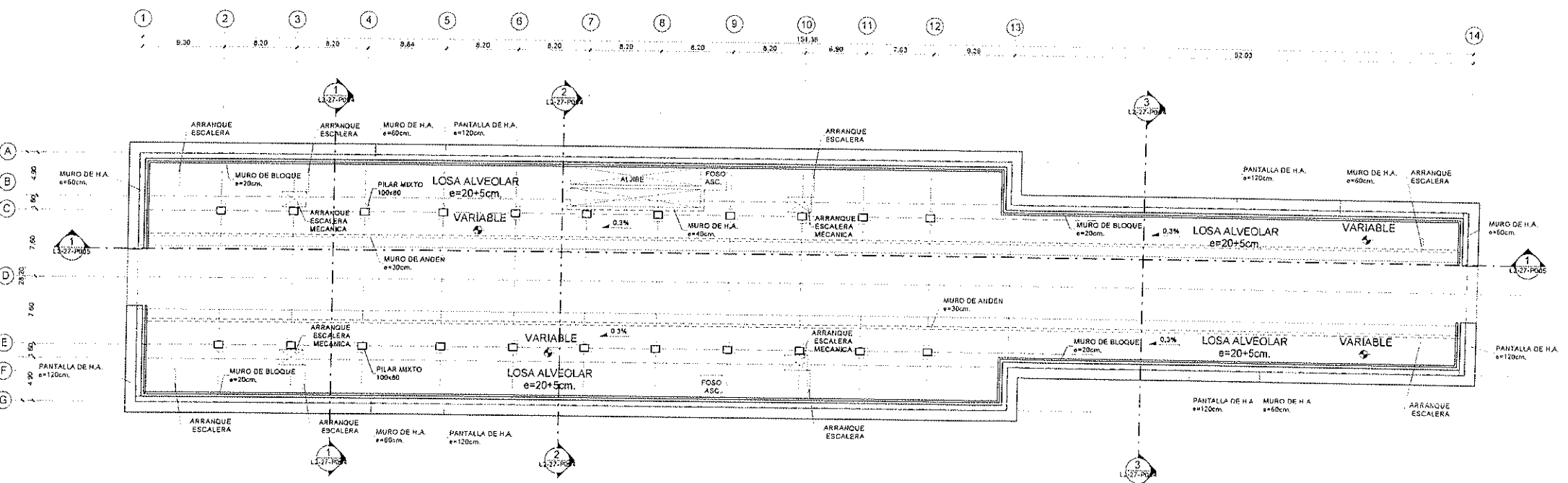
CONSEJO REGULADOR DEL METRO DE LIMA
AL SERVICIO DEL METRO DE LIMA
REGISTRADO Nº 10000



003983



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1/300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1/300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=39.00m	1.20	226
	Bataches en Pisos L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00X0.80	-	1.20
LOSAS	Dimel	1.35	185/230
	Vestíbulo y Entrepiso	0.90	130
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	91
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	109
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20*10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	182
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	201
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr 270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr 250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabaja\BIM-PROYECTOS\202057\METRO DE LIMAS\VERSION 03\2-27_Municipalidad ATE\02067_L_1R_Estacion Tipo 1_Gamma - copia-subcontratada - 19-01-14.dwg

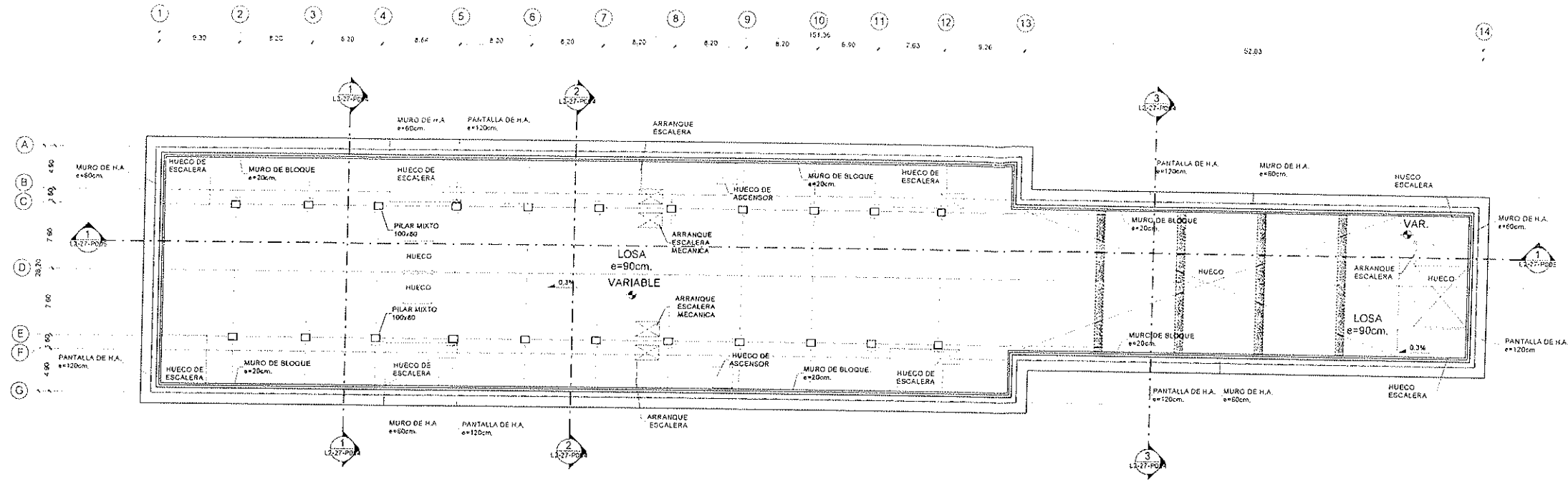


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

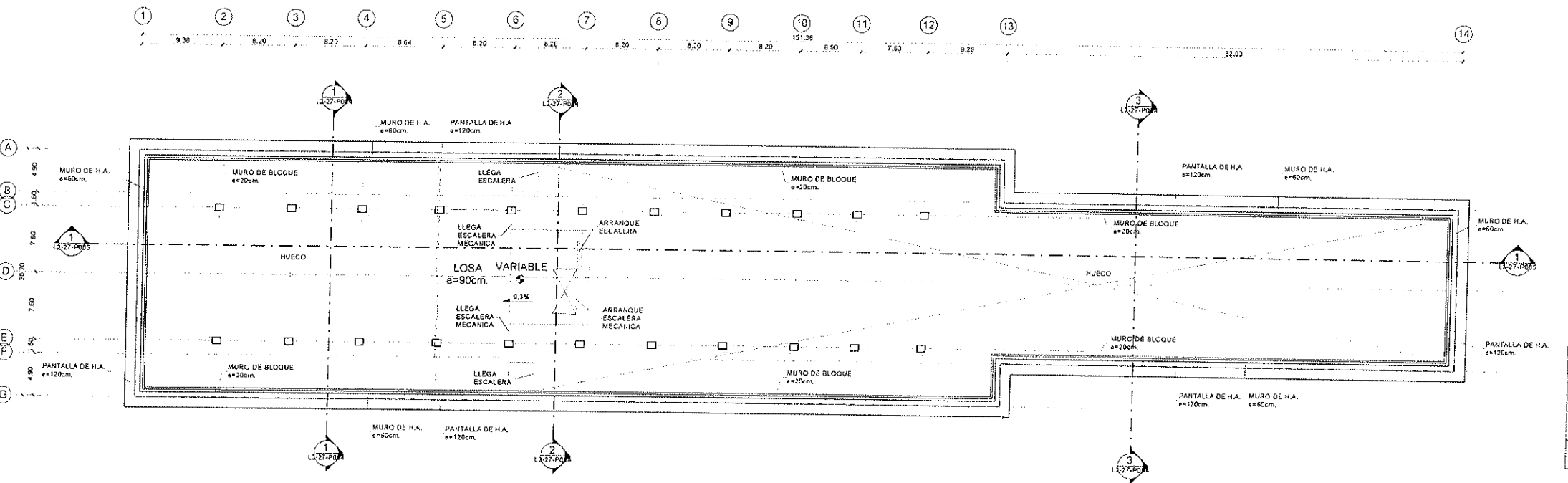
ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN MUNICIPALIDAD DE ATE
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
0701-PLOC-EST-ESR-L2-27-P001
1 de 1
2

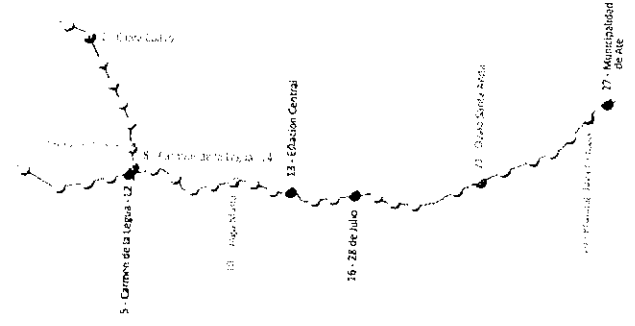
003099



PLANTA LOSA ENTREPLANTA
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA MESETA
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. min	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre-tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

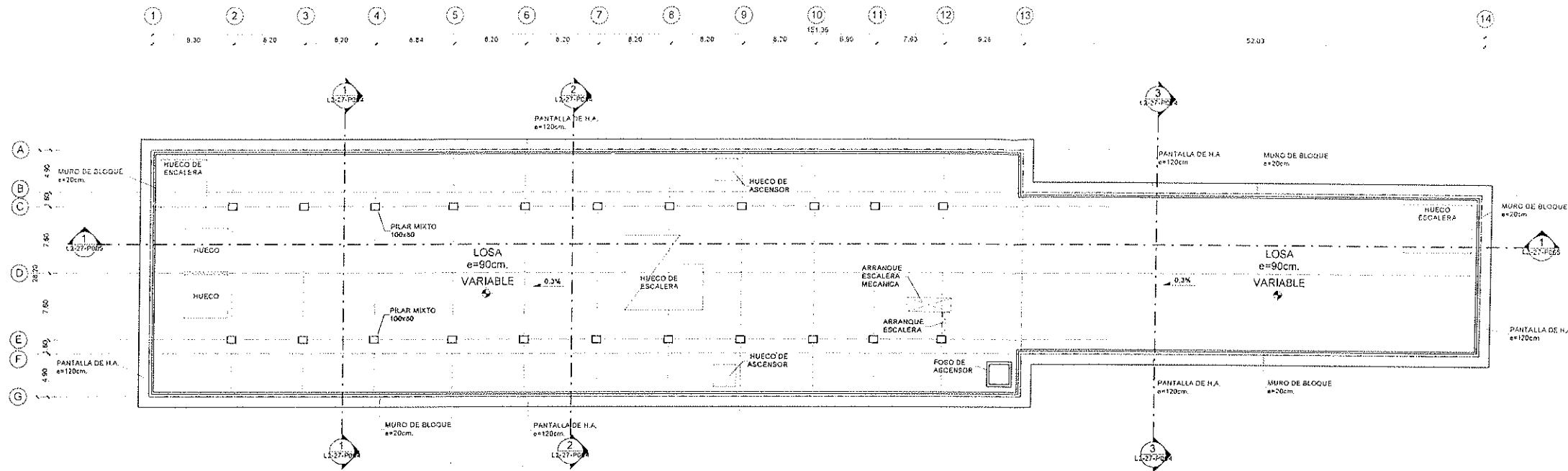
C:\Trabajos\BIM\PROYECTOS\202057\METRO DE LIMA\VERSION 10\L2-27_Municipalidad ATE\202057_L2_IR_Estacion Tipo 1_Gamma - copia-sub-inclinada - 16-01-14.rvt



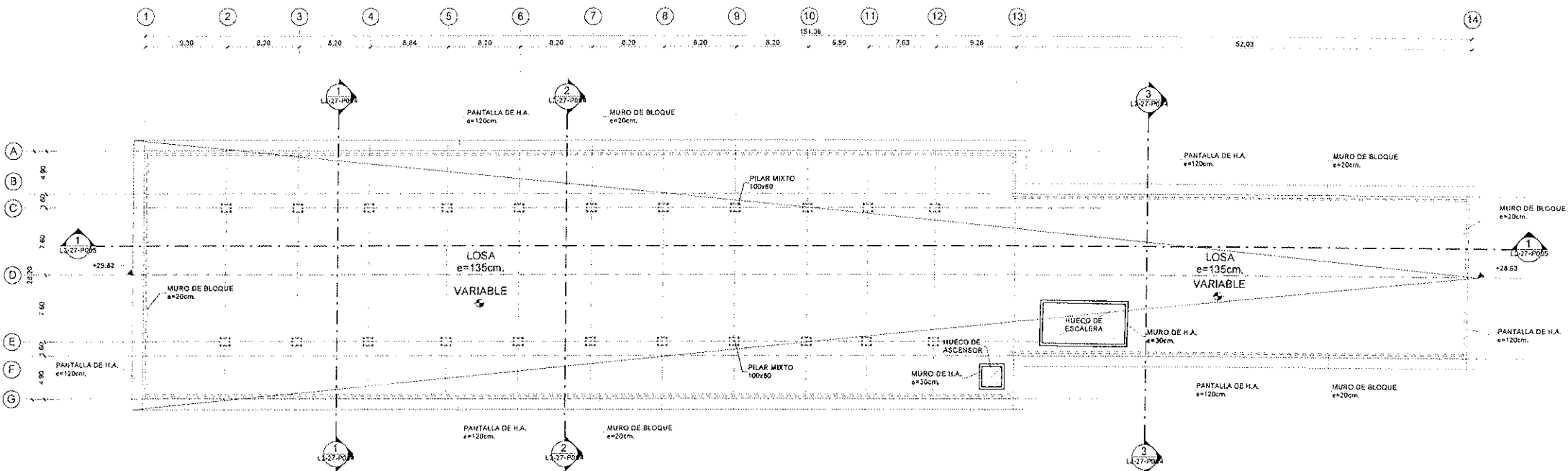
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

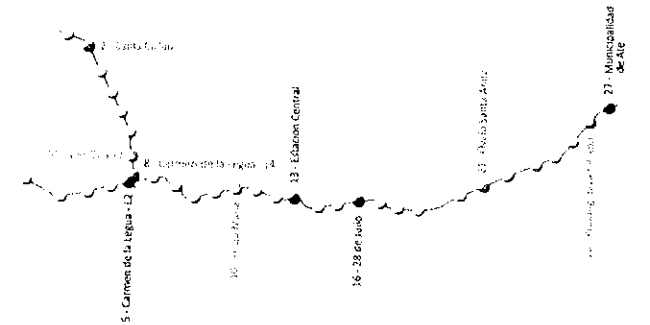
ESTRUCTURAS
LÍNEA 2. ESTACIÓN MUNICIPALIDAD DE ATE
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE ENTREPISO Y MESETA
0701-PLOC-EST-ESR-L2-27-P002
1 de 1
REVISIÓN 2



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc, min Mpa	fc, diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy, min kg/cm2	fy, max kg/cm2	fu, min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tensado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

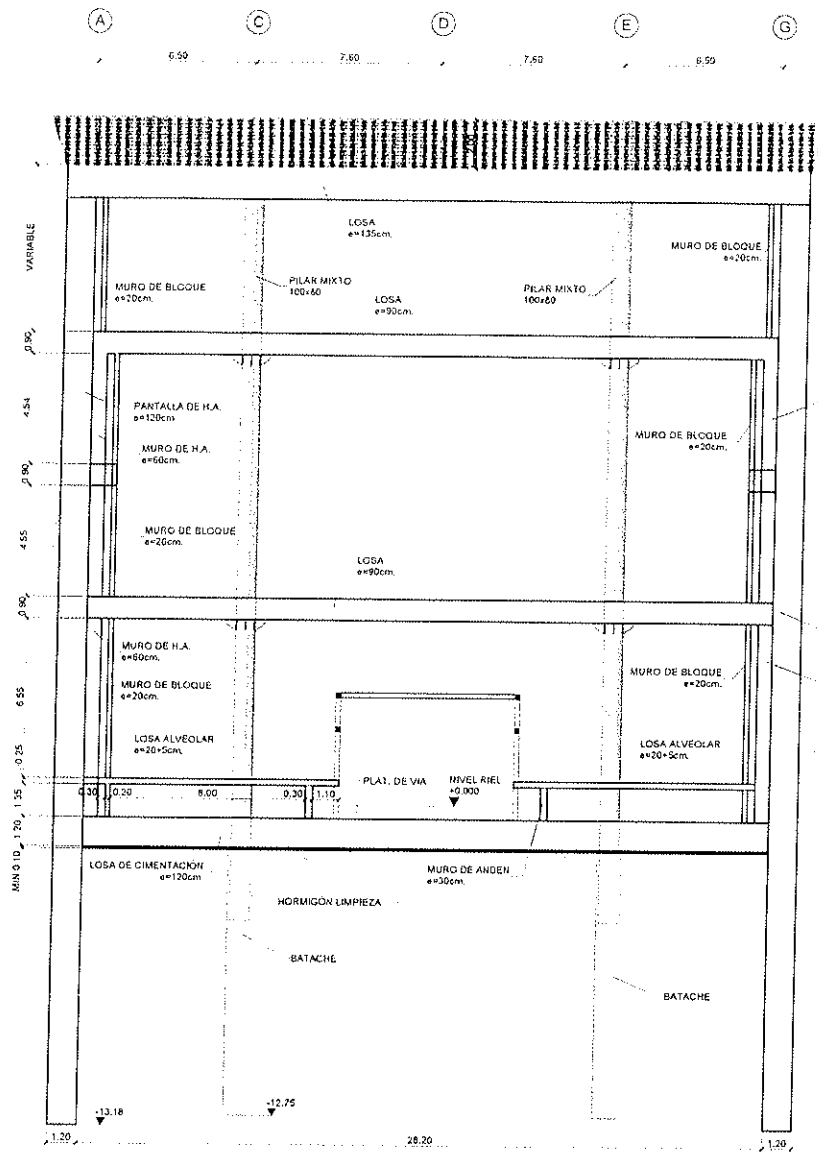
C:\uzababim\PROYECTOS\20087\METRO DE LIMA\ESTACION DE LIMA\ESTACION TIPO L\GUMMI - copia-cub-inclinada - 10-01-14.rvt



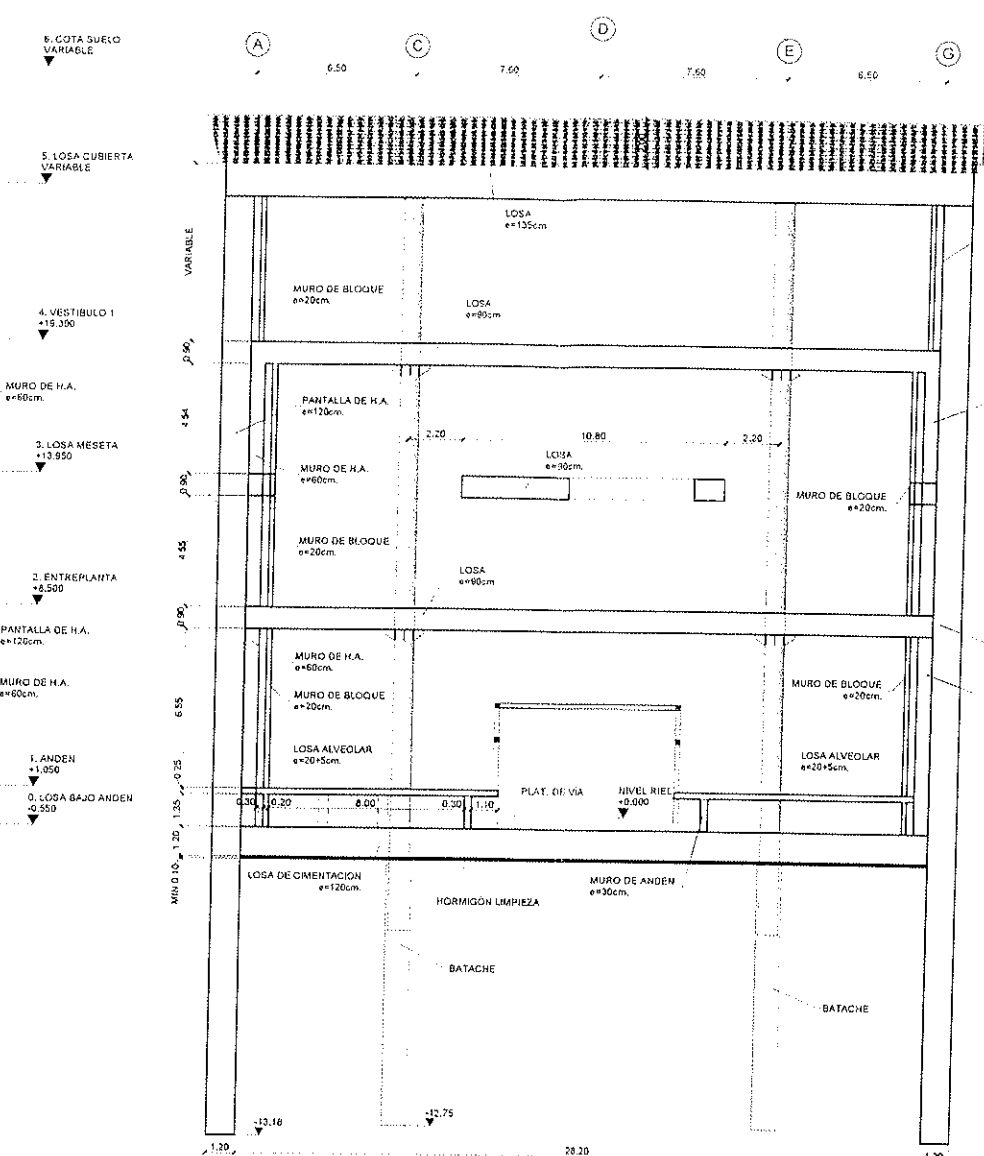
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1:300	FECHA: FEBRERO 2014	PROYECTO: 0701-PLOC-EST-ESR-L2-27-P003	REVISIÓN: 2
---------------	---------------------	--	-------------

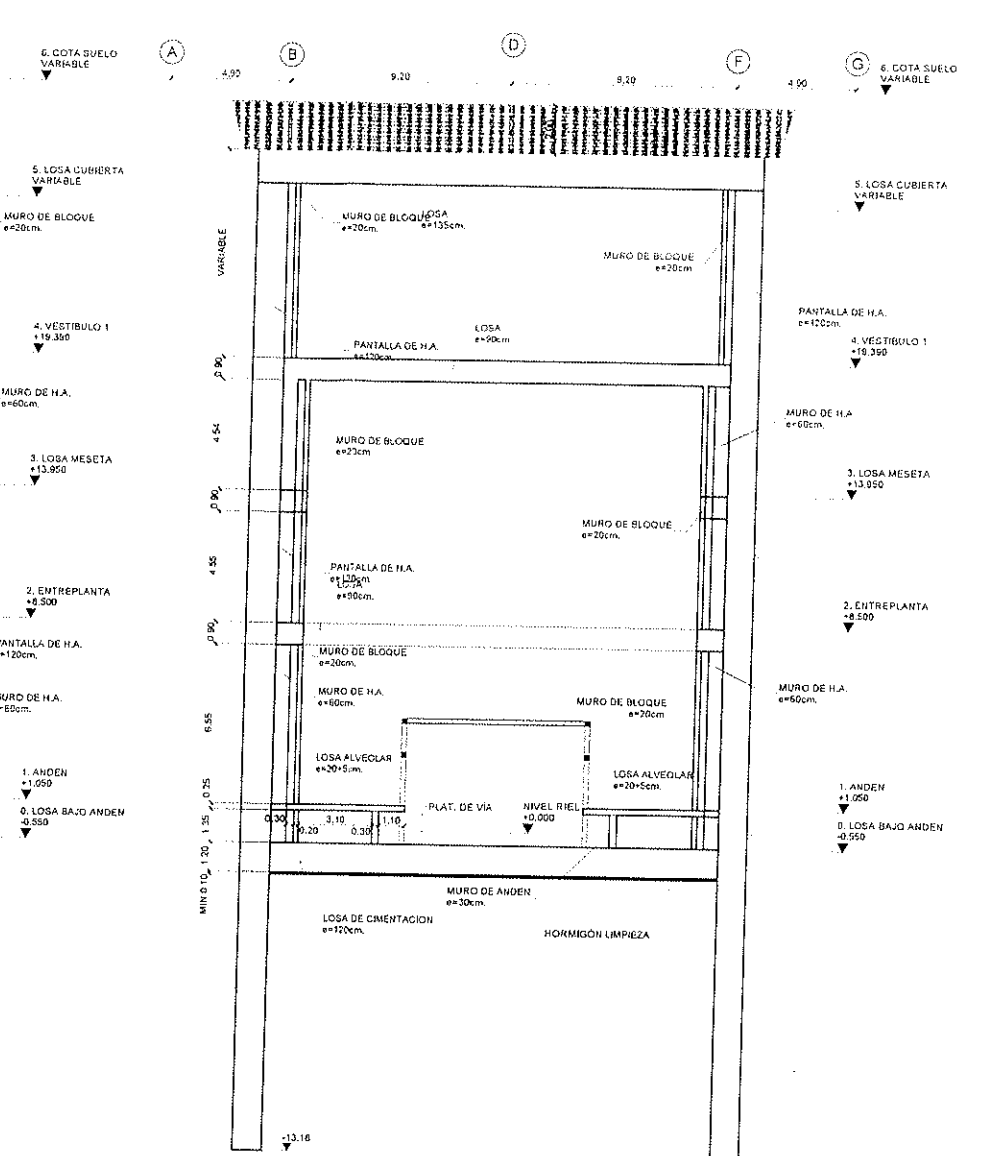
003991



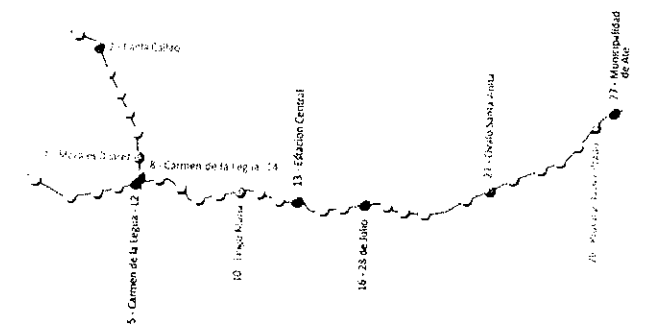
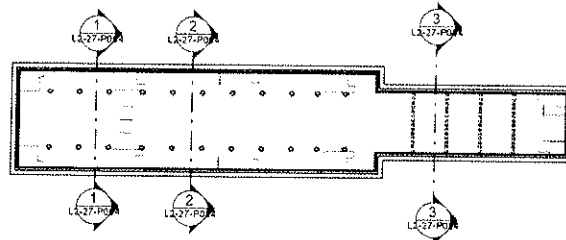
1 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1:150



2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1:150



3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1:150



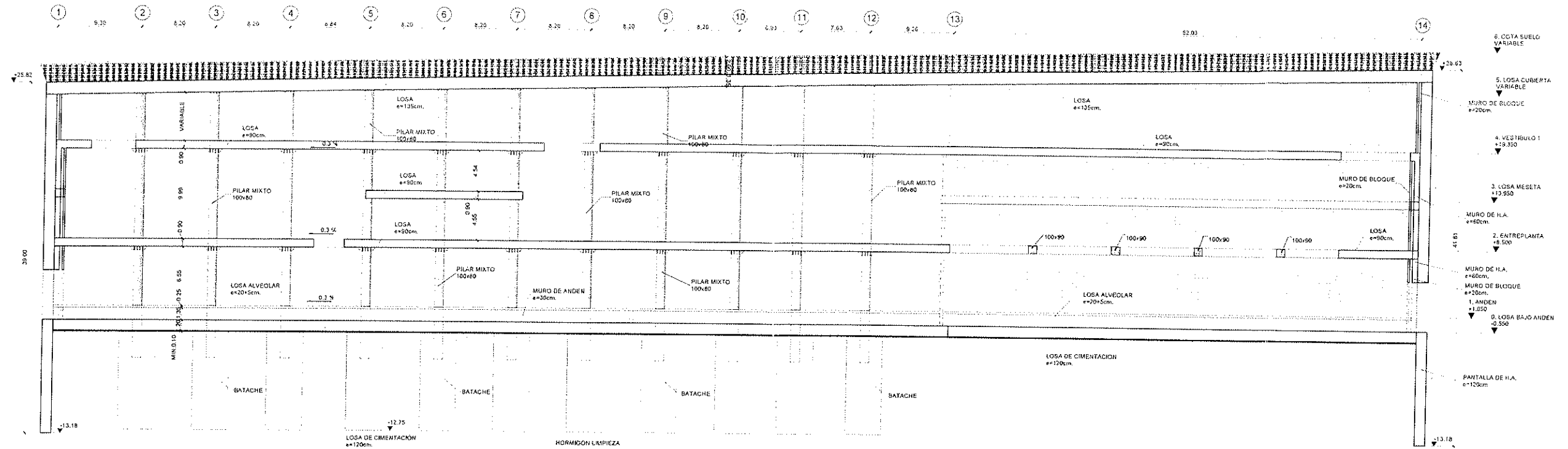
C:\trabajo\Guia\PROYECTOS\2025\METRO DE LIMA\VERSION 03\2-27_Municipalidad ATE\2020\97_L_IR_Estacion Tipo 1_Gamma - cctpe cuba\utilidades - 10.01.14.rvt



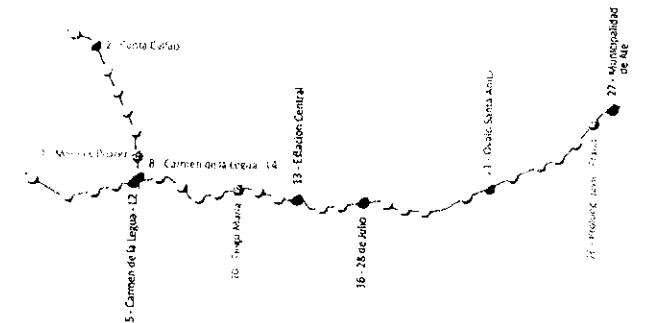
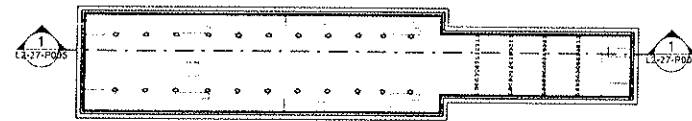
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/150	FECHA: FEBRERO 2014	ESTRUCTURAS LÍNEA 2. ESTACIÓN MUNICIPALIDAD DE ATE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES TRANSVERSALES
0701-PLOC-EST-ESR-L2-27-P004		1 de 1
0701-PLOC-EST-ESR-L2-27-P004-2.dwg		2

003992



1 SECCIÓN: LONGITUDINAL
ESCALA: 1/250



C:\Trabajos\BIM\PROYECTOS\202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\2-27_Municipalidad ATE\202057_L_1_R_Estacion Tipo 1_Gamma - copia.dwg - 10.01.14.rvt

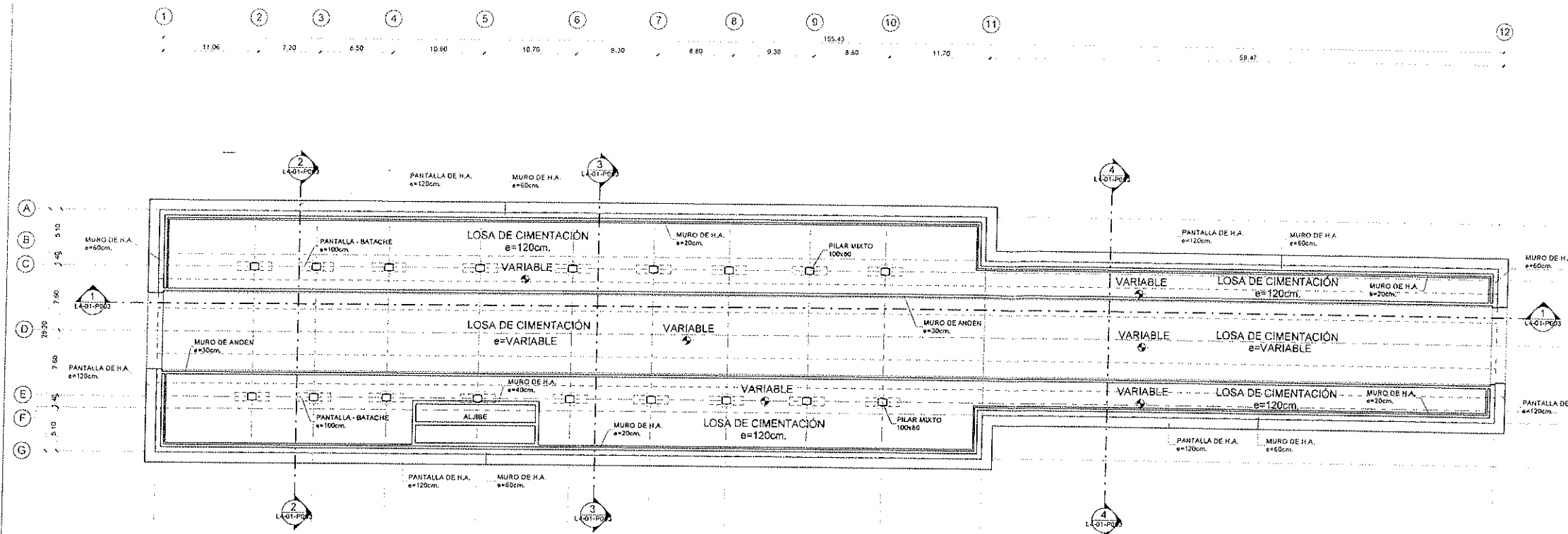


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

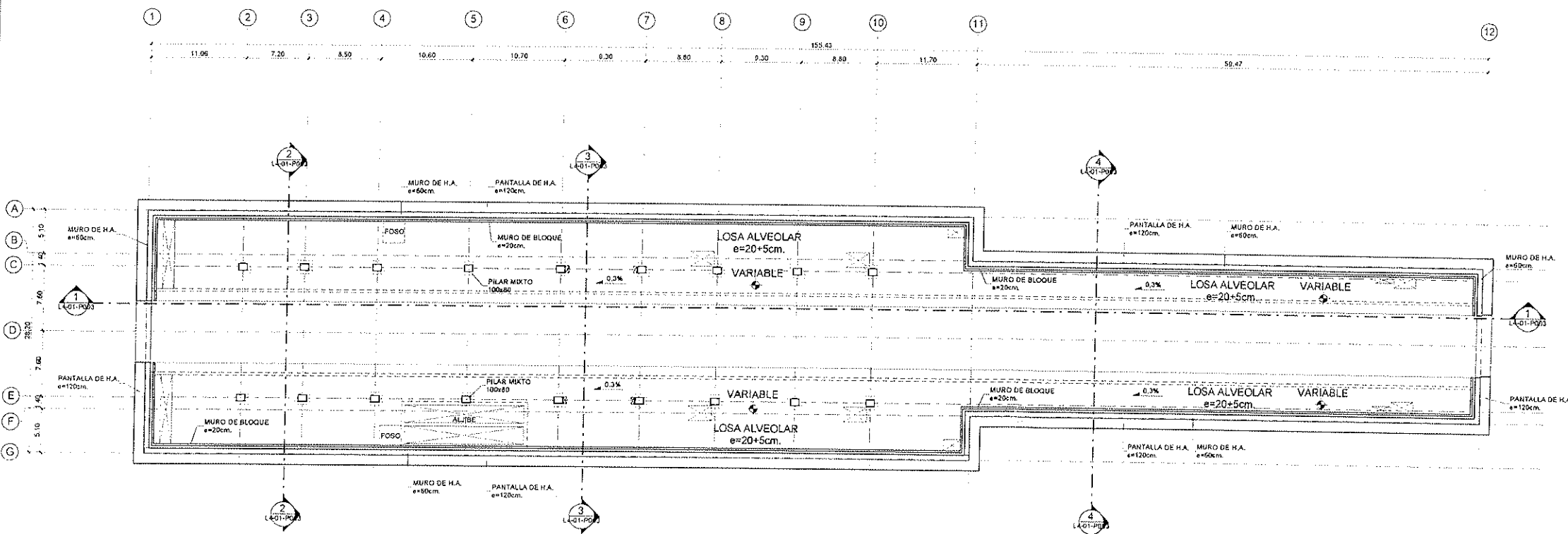
ESCALA (A1): 1/250	ESTRUCTURAS LÍNEA 2. ESTACIÓN MUNICIPALIDAD DE ATE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIÓN LONGITUDINAL	
FECHA FEBRERO 2014	PLANO Nº 0701-PLOC-EST-ESR-L2-27-P005	REVISIÓN 1 de 1 2



003093



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=32.00m	1.20	187
	Balaches en Páas L=14.00m	1.00	150
PILAS	1.00X0.80	--	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	185230
	Vestíbulo	0.90	129.54
	Bajo Andén Zona ancha	1.40	86.30
	Bajo Andén Zona estrecha	1.40	106.22
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20x10 cm)	--	--
MUROS	Permetro Zona Ancha	0.60	181.44
	Permetro Zona Estrecha	0.60	200.54
	Andén	0.30	79.46
	Escaleros	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	--
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm2	f _y max kg/cm2	f _u min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post Tendido	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

C:\trabajos\BIM\PROYECTOS\020205\METRO DE LIMA\VERSION 03\L4-01_Gambeta\20207_L4-01_Estacion Tipo 1_Gamma_NE_NY



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1)
1/300
FECHA
FEBRERO 2014

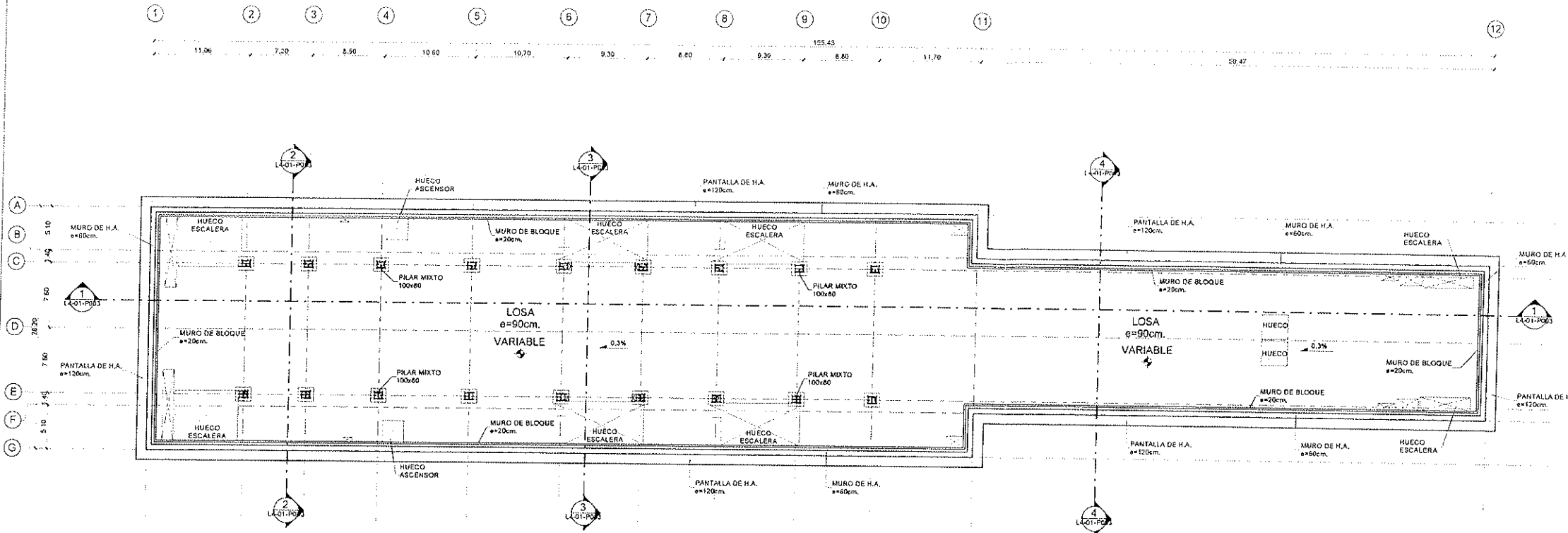
ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN GAMBETA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN

PLANO N° 0702-PLOC-EST-ESR-L4-01-P001 HOJA 1 de 1 REVISIÓN 2

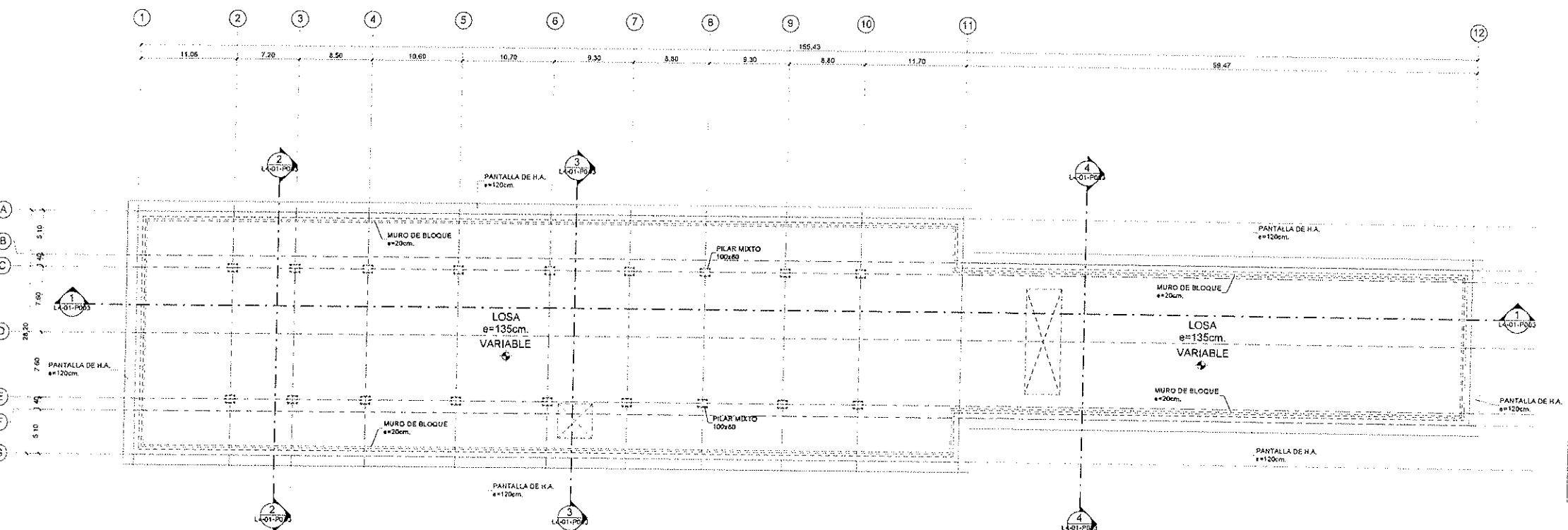
0702-PLOC-EST-ESR-L4-01-P001-2.dwg

CONSEJO REGULADOR DEL METRO DE LIMA
ALFONSO HERNÁNDEZ GARCÍA
REPRESENTANTE LEGAL

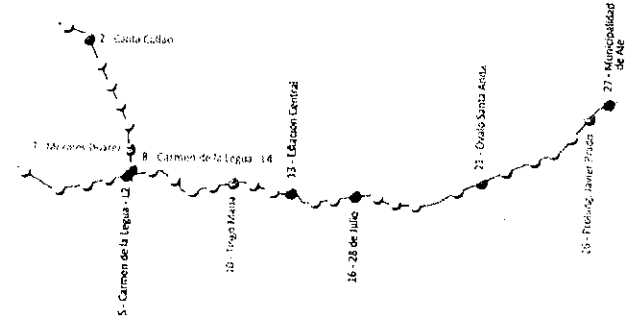
003094



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabaja\5\1\PROYECTOS\0202057 METRO DE LIMA\VERSION 02L 4-01_Gambetta\0202057_LIR_Estacion Tipo T_Gambetta_MF_IV



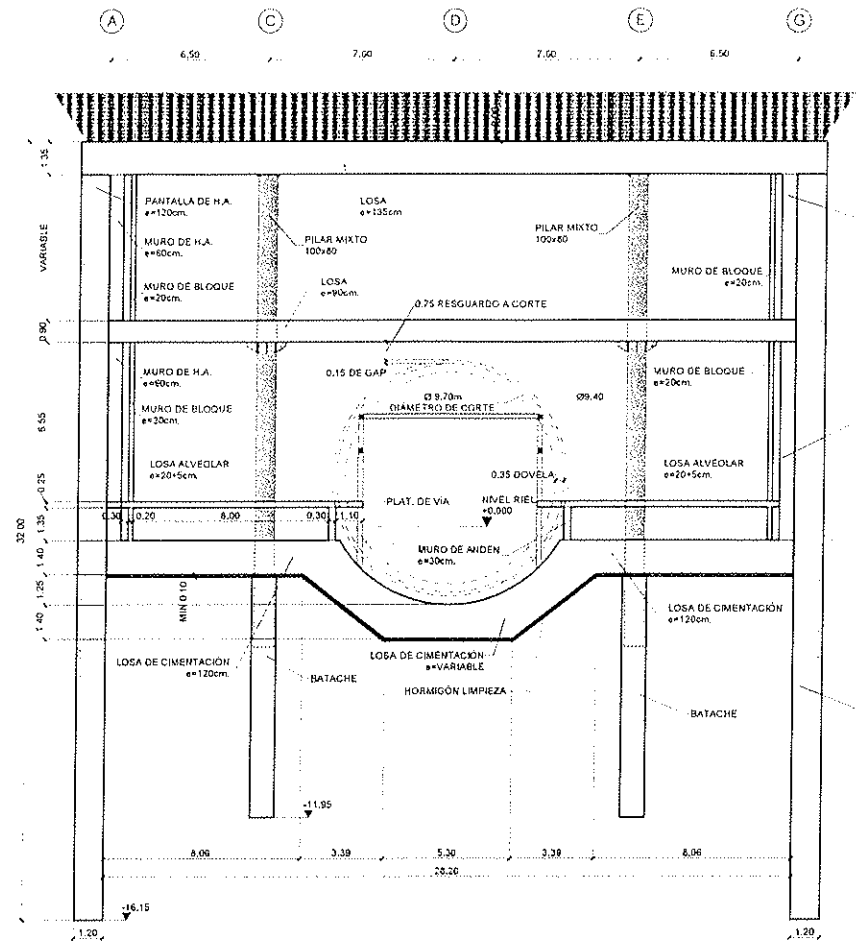
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

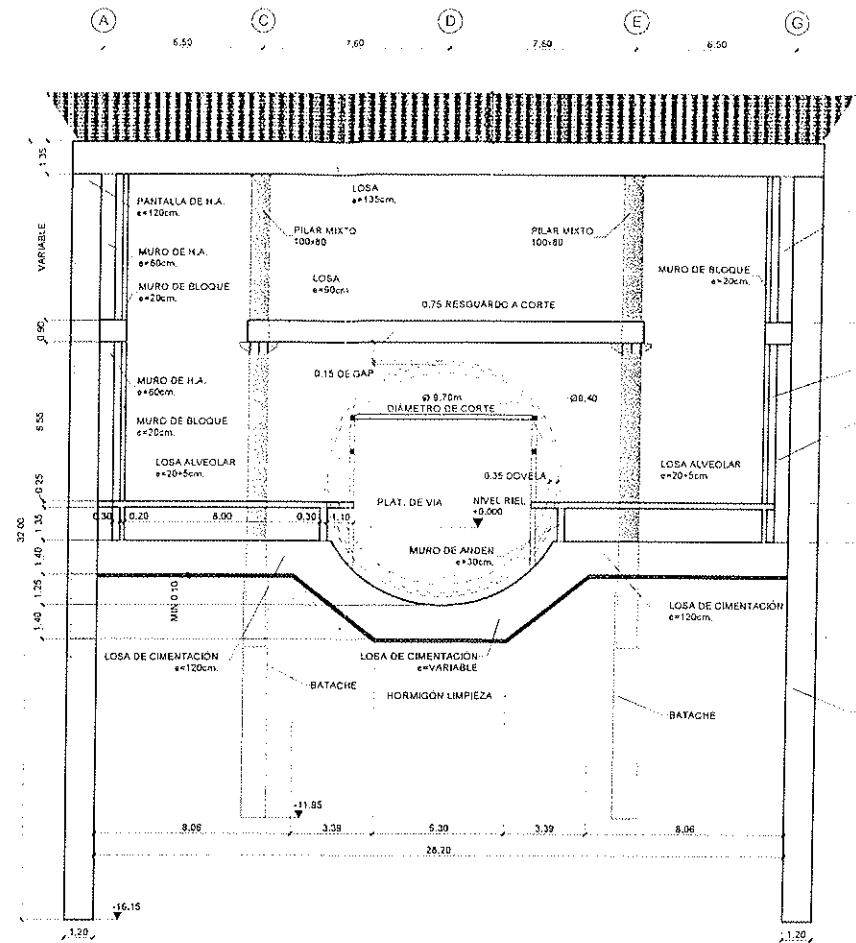
ESTRUCTURAS LÍNEA 4. ESTACIÓN GAMBETTA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA

0702-PLOC-EST-ESR-L4-01-P002 HOJA 1 de 1 REVISIÓN 2

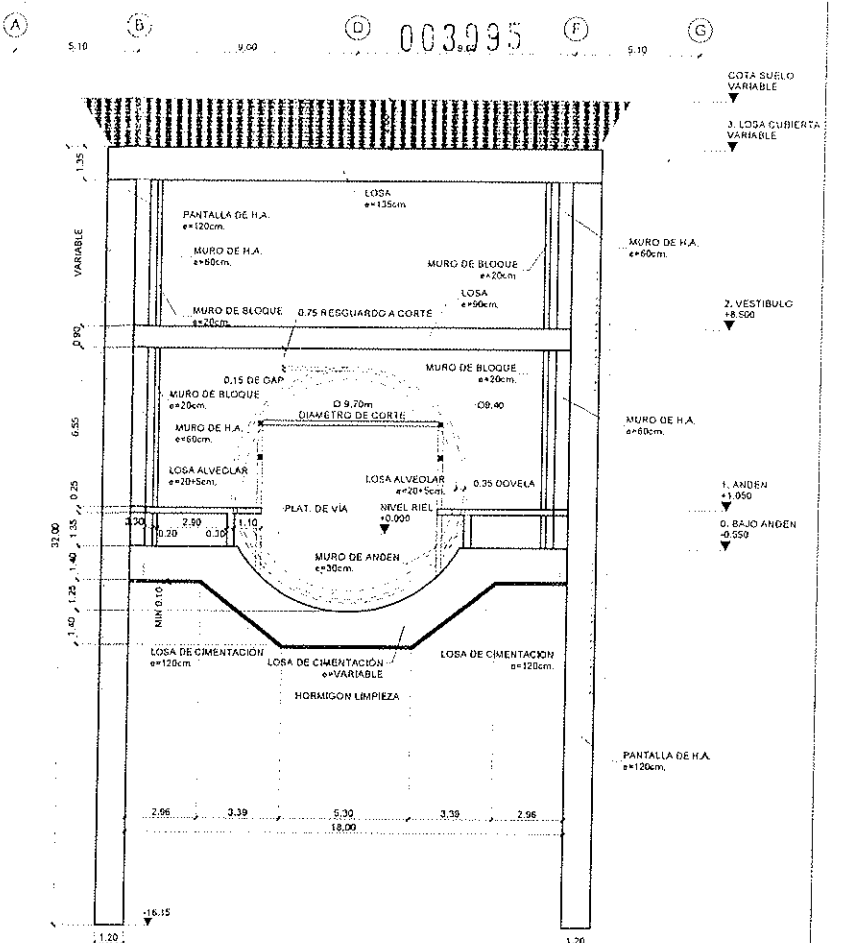
0702-PLOC-EST-ESR-L4-01-P002-2.dwg



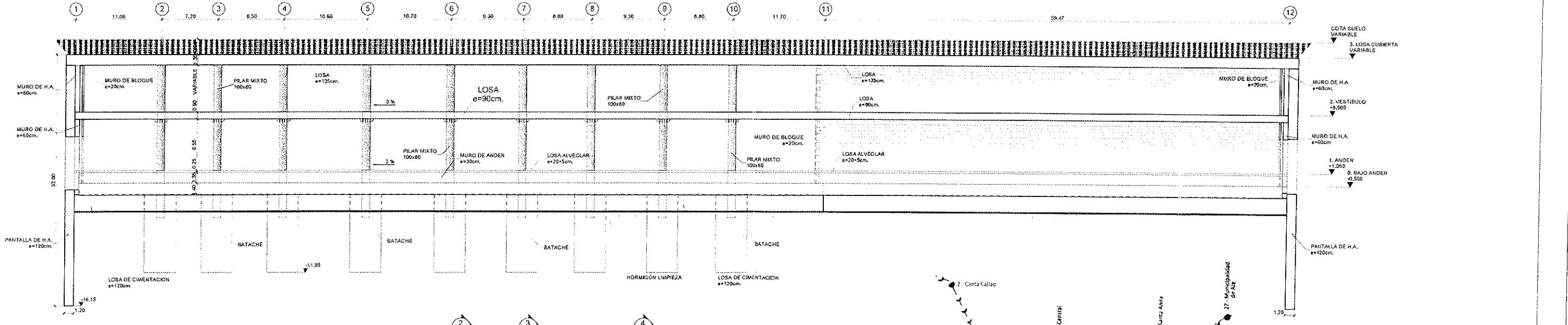
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL ESCALA: 1:150



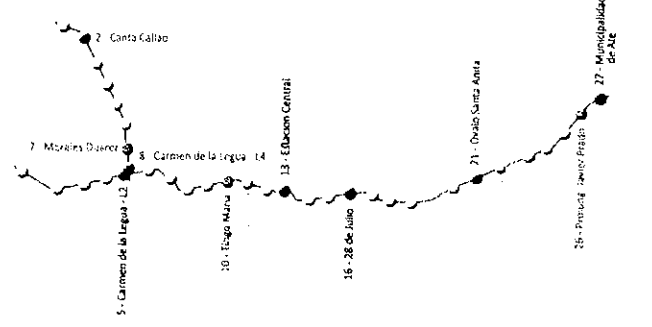
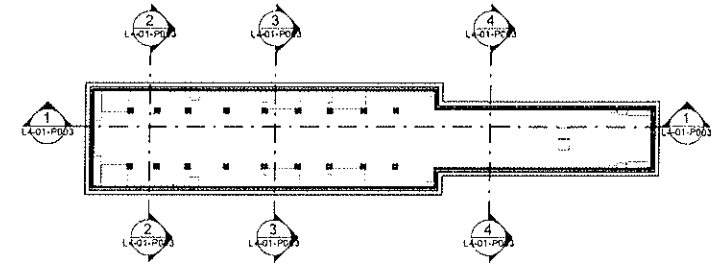
3 SECCIÓN: TRANSVERSAL ESCALA: 1:150



4 SECCIÓN: TRANSVERSAL ESCALA: 1:150



1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL ESCALA: 1:250



C:\trabajos\BIM\PROYECTOS\2025\METRO DE LIMA\VERSION 03\4-01_Gambetta\20257_L_IR_Edicion Tipo 1_Gambetta_MF.rvt



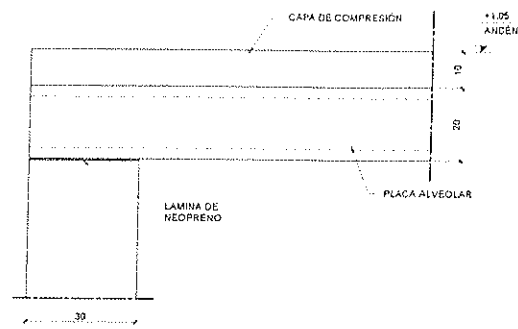
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: VARIAS
FECHA: FEBRERO 2014

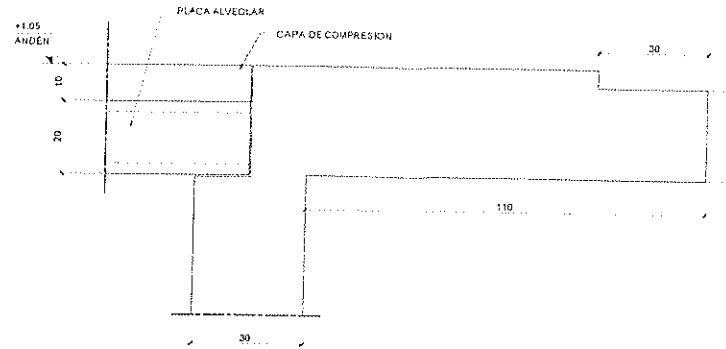
ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN GAMBETTA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES
PLANO: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-01-P003
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2

CONSEJO MUNICIPAL DE LIMA
ALFONSO PÉREZ GALIARDO
REPRESENTANTE LEGAL

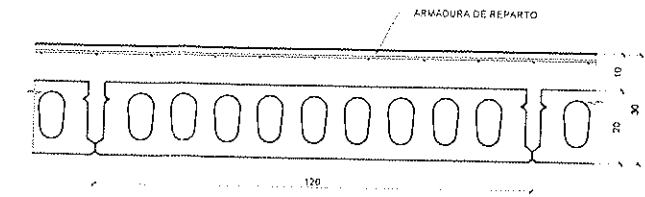
003995



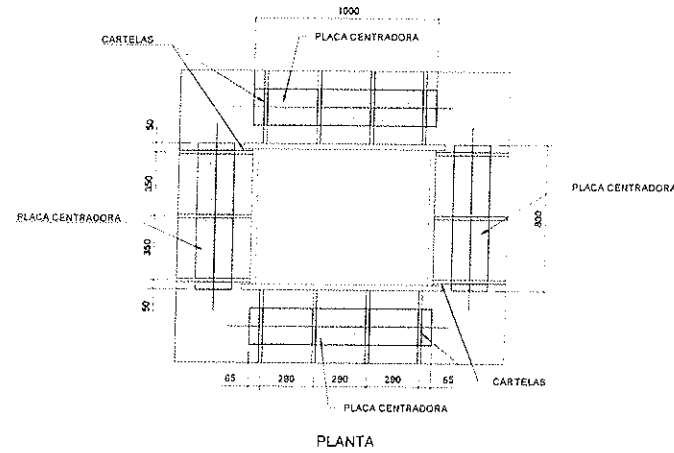
1 DETALLE: B
ESCALA: 1 10



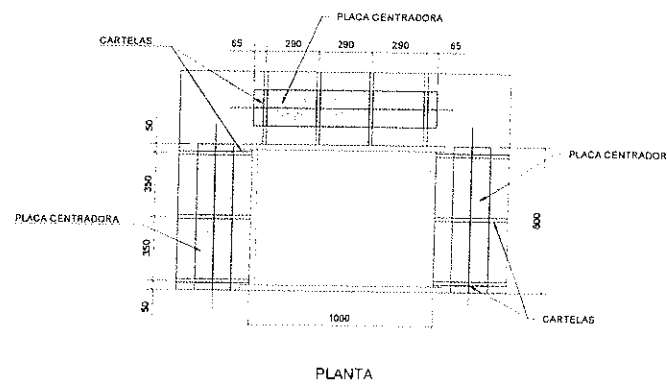
2 DETALLE: C
ESCALA: 1 10



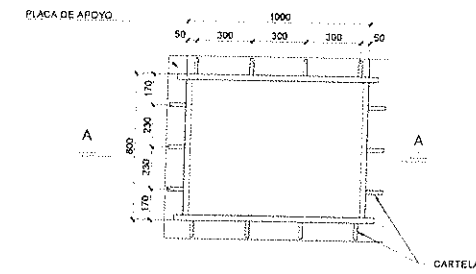
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1 10



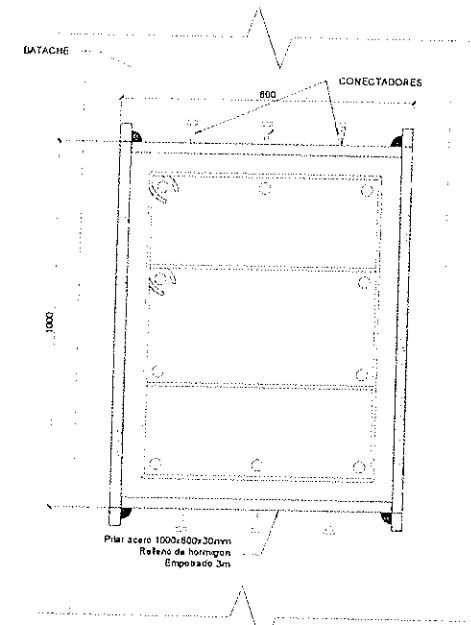
PLANTA



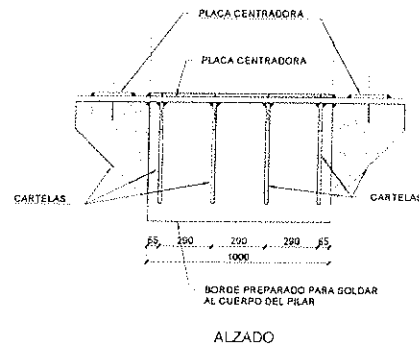
PLANTA



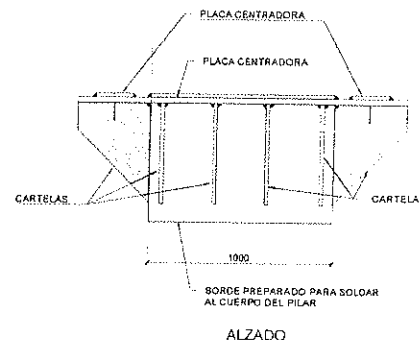
PLANTA



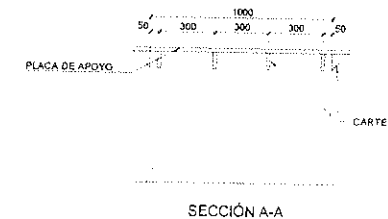
SECCIÓN-PLANTA



ALZADO



ALZADO



SECCIÓN A-A

4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1 20

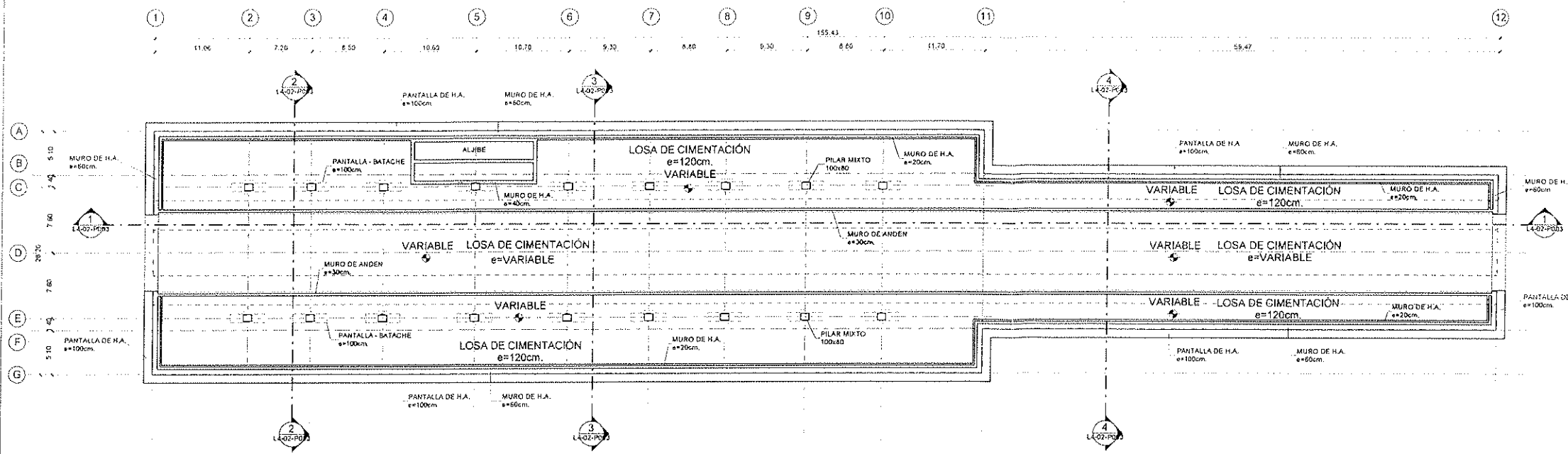
5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1 20

6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1 20

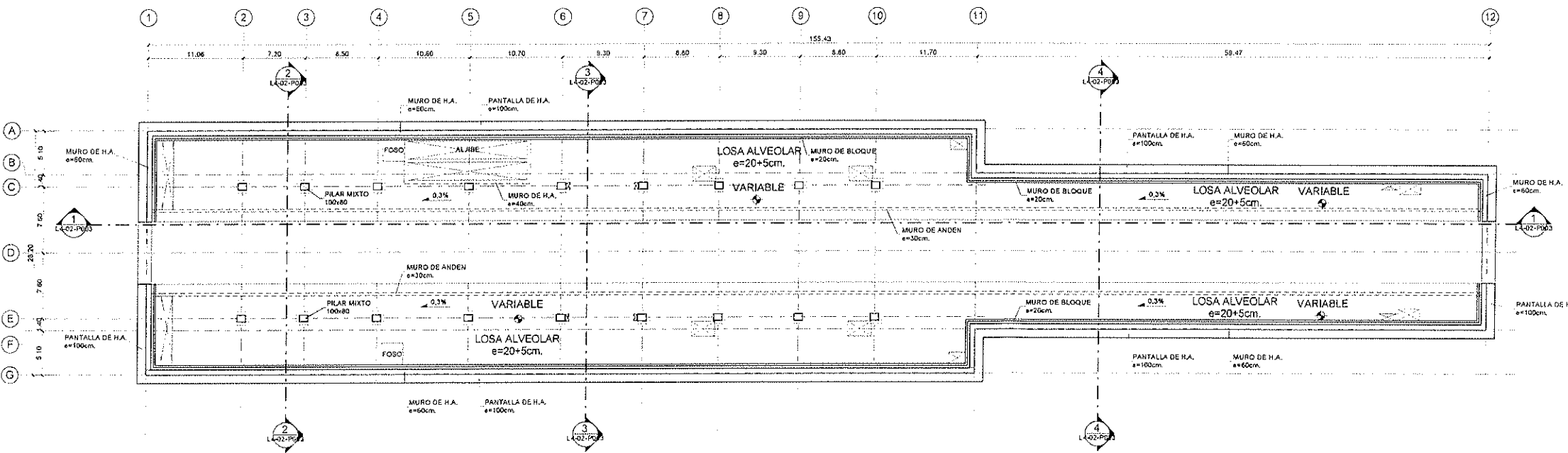
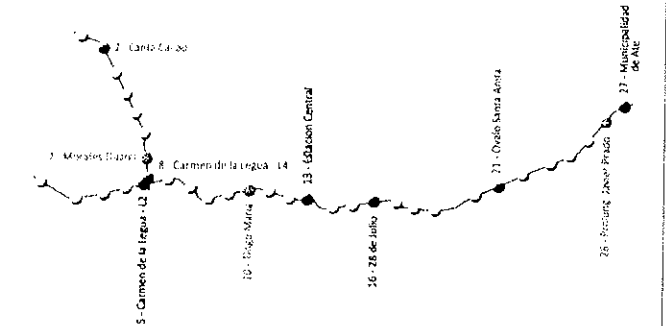
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1 10

REPRESENTANTE LEGAL

C:\trabajo\BIM\PROYECTO\B202057 METRO DE LIMA\VERSION 03\1.4.01_Gambetta\Tipo 1_Gambetta_MF.dwg



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1 : 300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1 : 300

CUANTÍA POR ELEMENTOS, NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=28.00m	1.00	141
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00X0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	165/230
	Vestibulo	0.90	129.54
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	77.29
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	99.77
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
	Escaleras	0.25	122
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	145.81
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5500
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

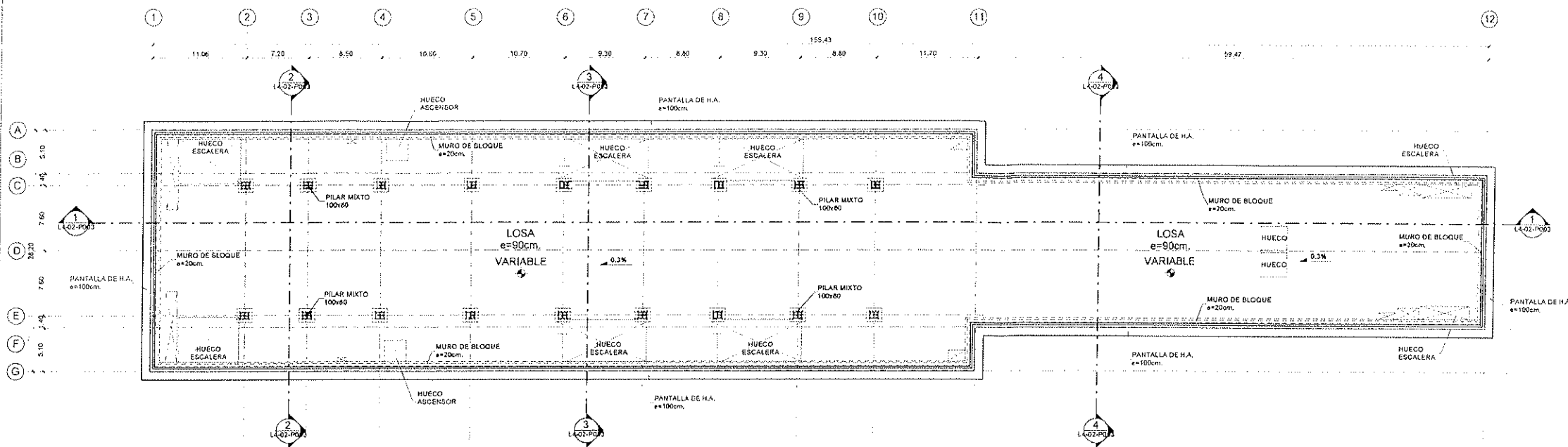
C:\trabajo\BINA\PROYECTOS\2020\2020\METRO DE LIMA\VERSION\03\L-02_Canta Callao\2020\2020\L-02_Canta Callao\2020\2020_L-02_Canta Callao\2020\2020_Tipo 1_Gramma.rvt



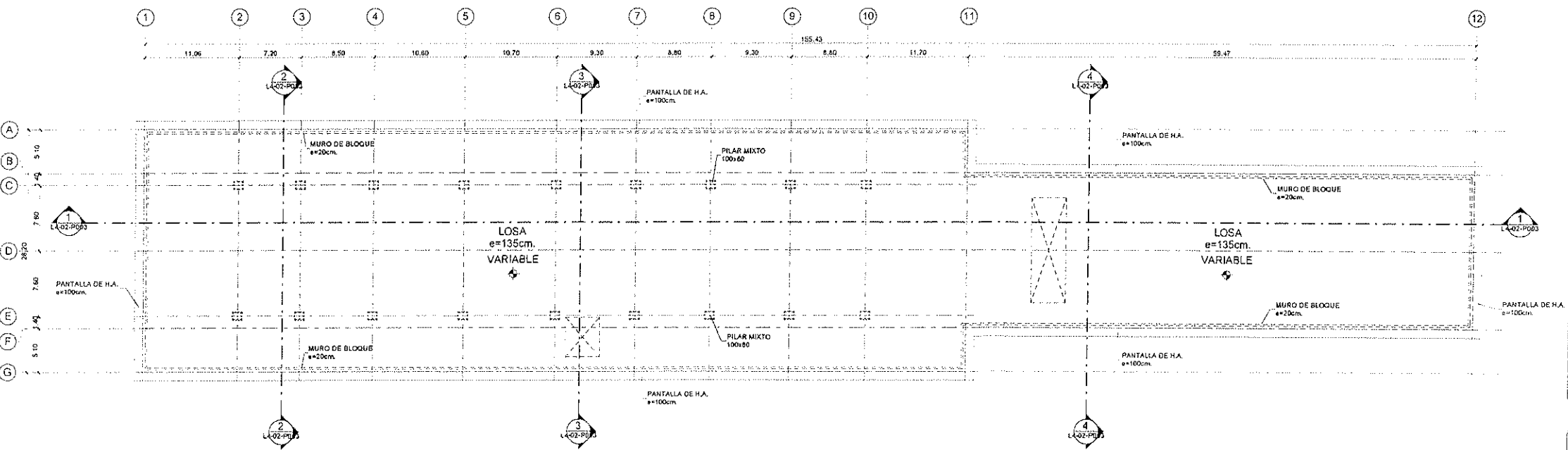
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1:1
1/300
FECHA: FEBRERO 2014

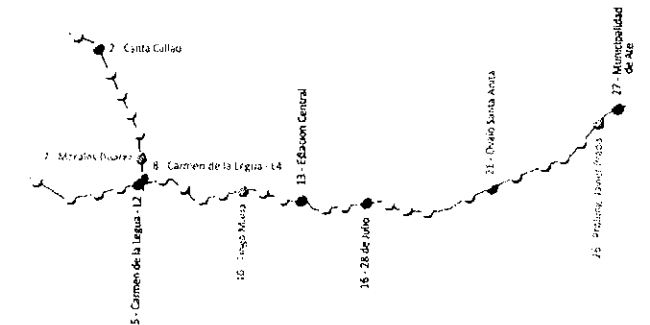
ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN CANTA CALLAO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
PLANTA: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-02-P001
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1/300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	--
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	--	--	--
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr 250 (ASTM A-709M)	2500	--	4000

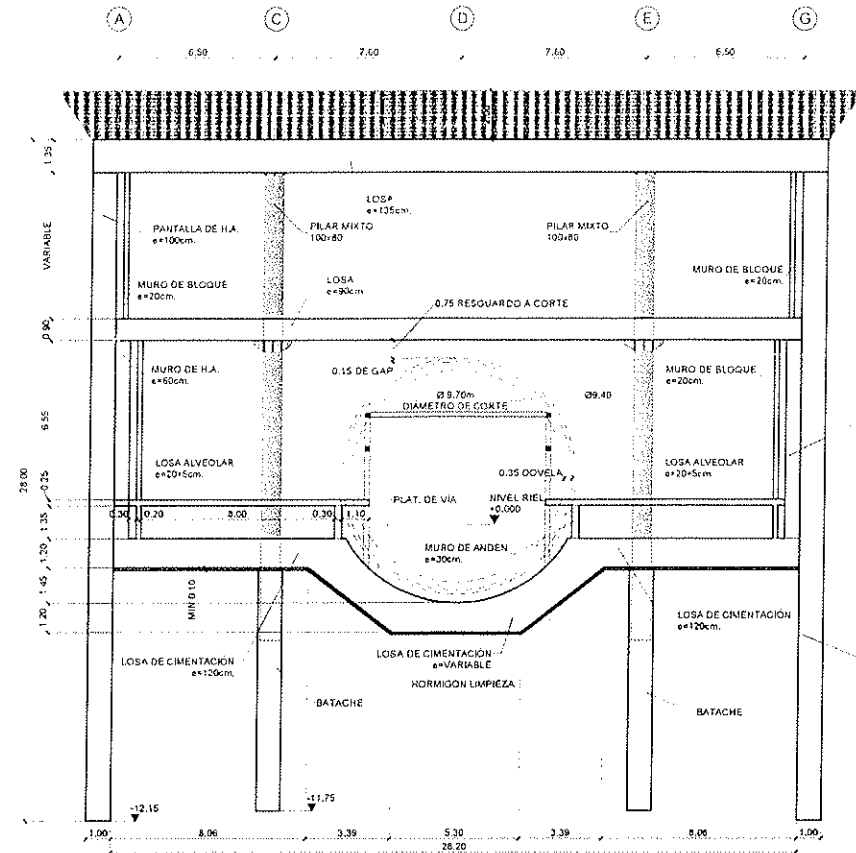
C:\trabajo\BIM\PROYECTO\S1020057\METRO DE LIMA\VERSION 03\L4-02_Canta Callao\02057_L4-02_Estacion Tipo L_Gamma.rvt



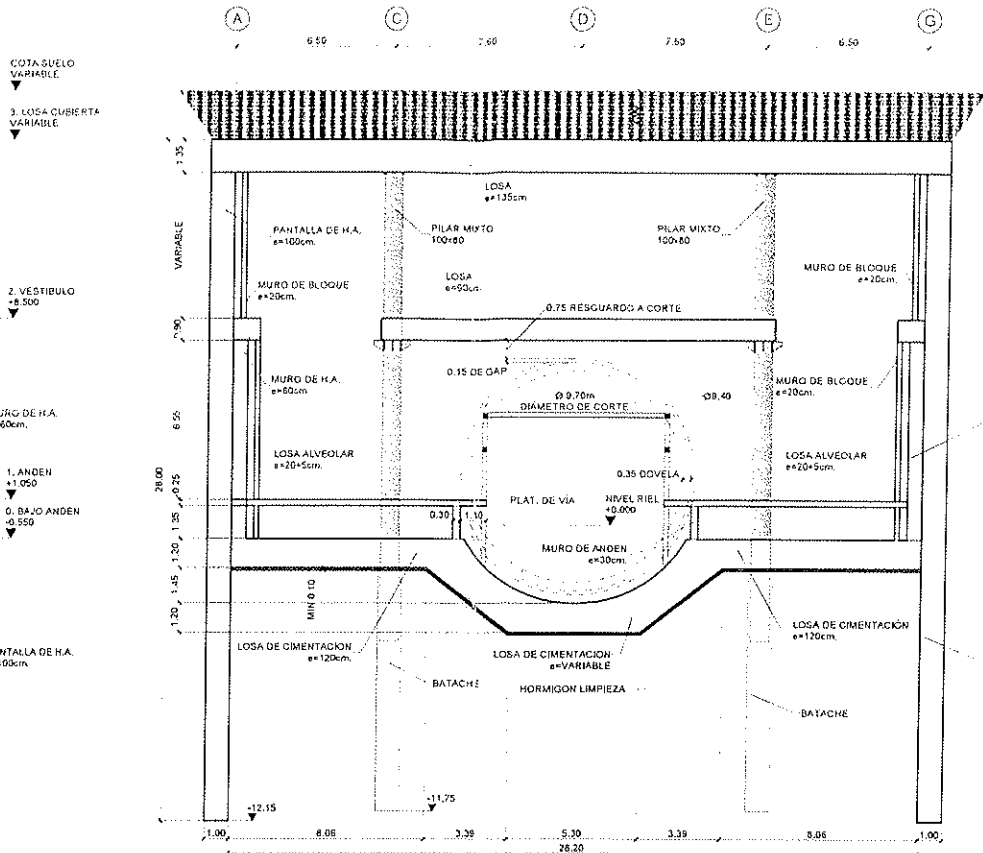
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2011

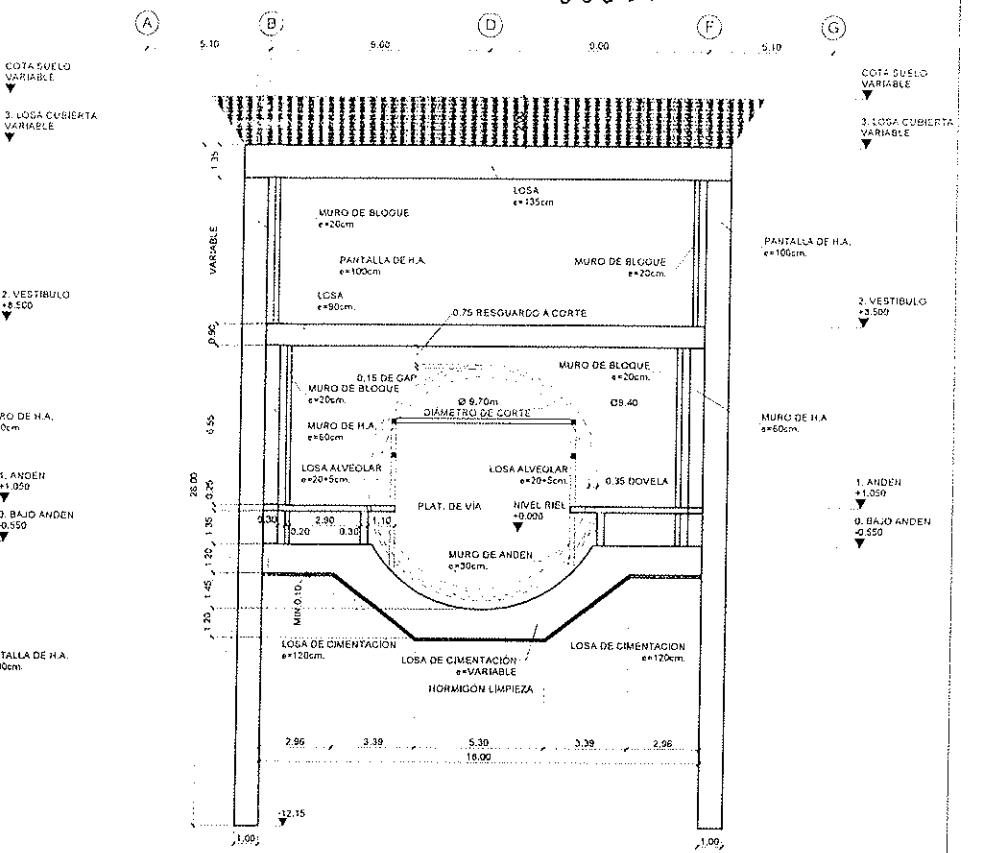
ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN CANTA CALLAO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA
PLANTAS: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-02-P002
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2



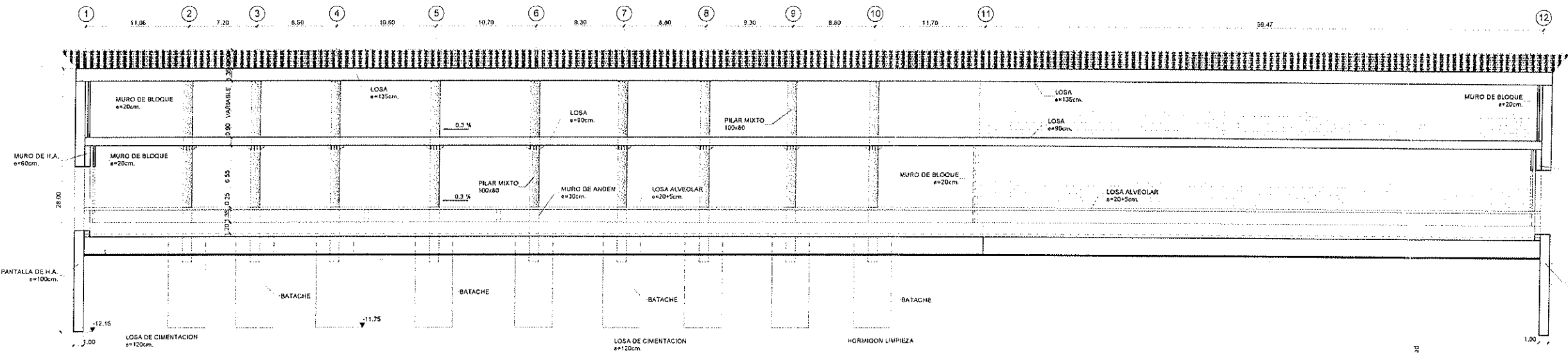
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1:150



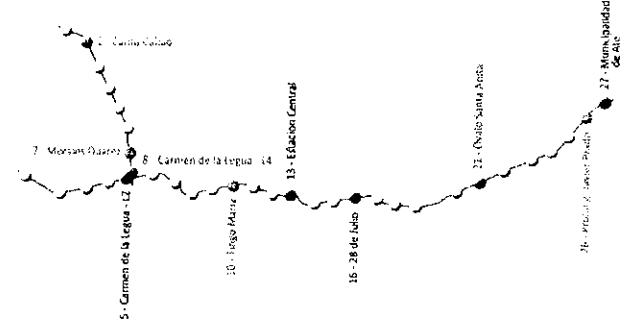
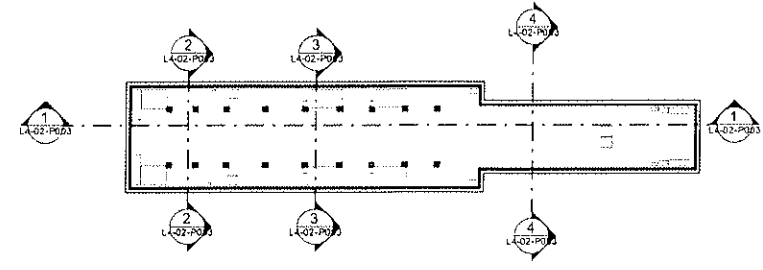
3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1:150



4 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1:150



1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA 1:250

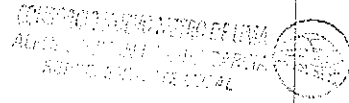


C:\urbanos\BIM\PROYECTOS\0202057\METRO DE LIMA\INVERSION\0202057_L4_02_Canta Callao\02057_L4_02_Estacion Tipo 1_Gamma.rvt

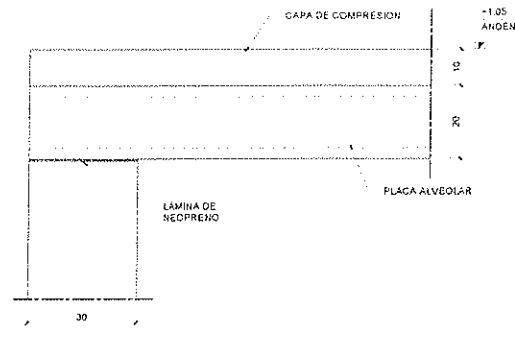


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

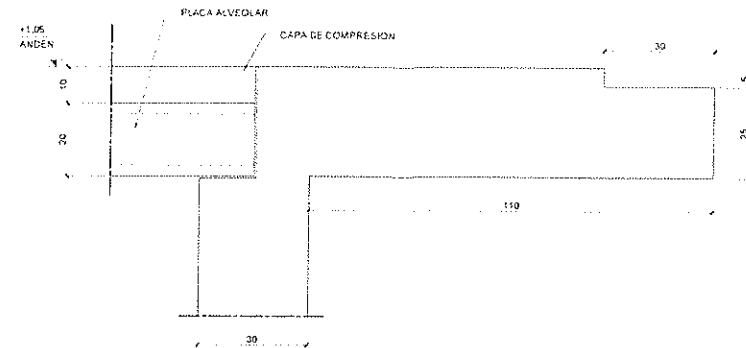
ESCALA: VARIAS	ESTRUCTURAS
FECHA: FEBRERO 2014	LÍNEA 4. ESTACIÓN CANTA CALLAO
RELACION: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-02-P003	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES
HORA: 1 de 1	REVISIÓN: 2
0702-PLOC-EST-ESR-L4-02-P003-2.dwg	



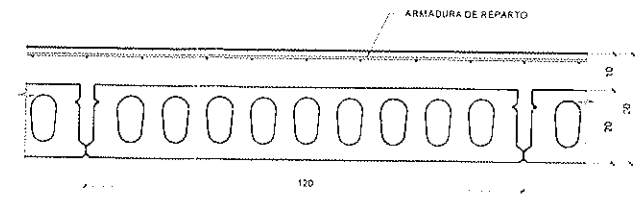
004360



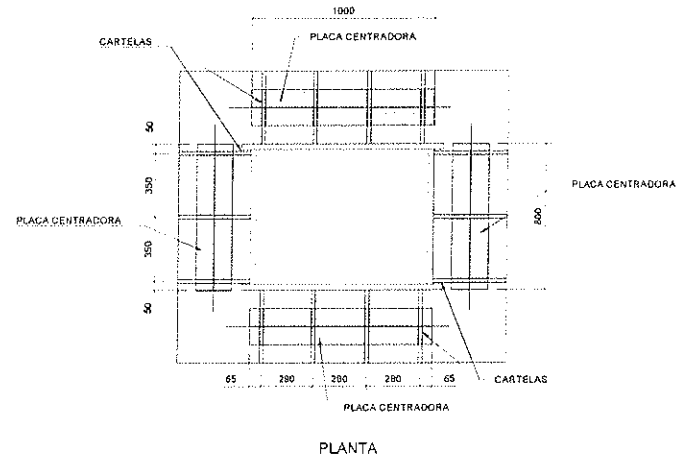
1 DETALLE: B
ESCALA 1:10



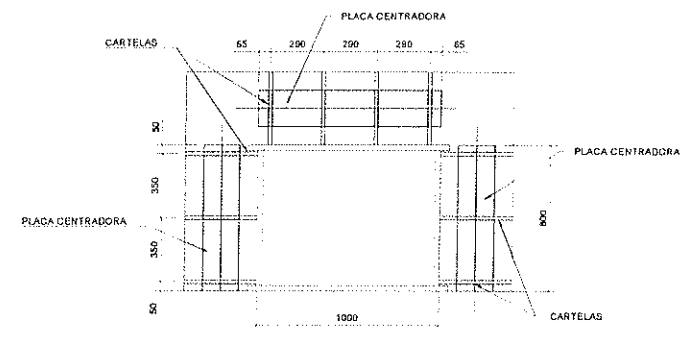
2 DETALLE: C
ESCALA 1:10



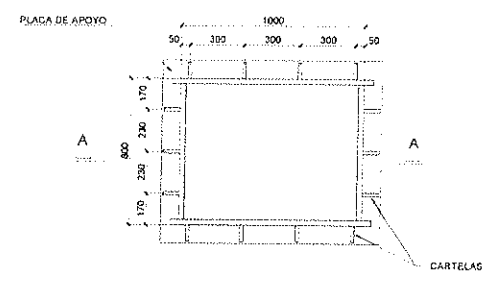
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA 1:10



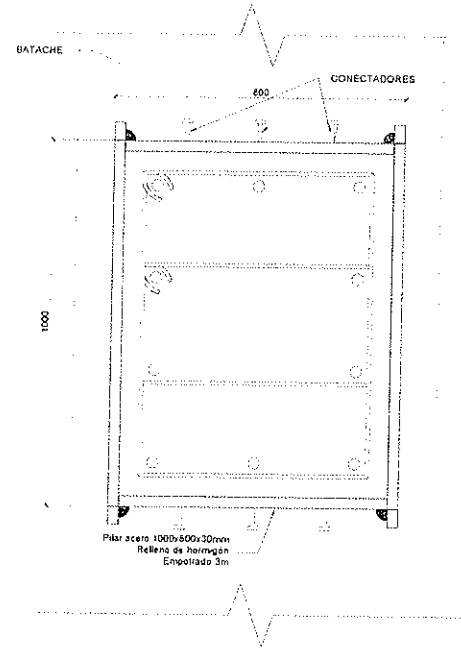
PLANTA



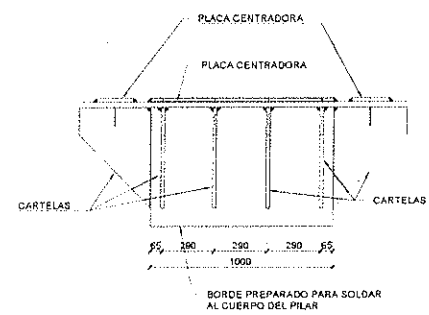
PLANTA



PLANTA

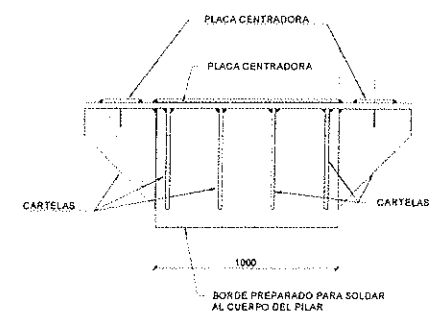


SECCIÓN-PLANTA



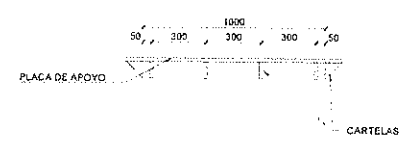
ALZADO

4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA 1:20



ALZADO

5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA 1:20



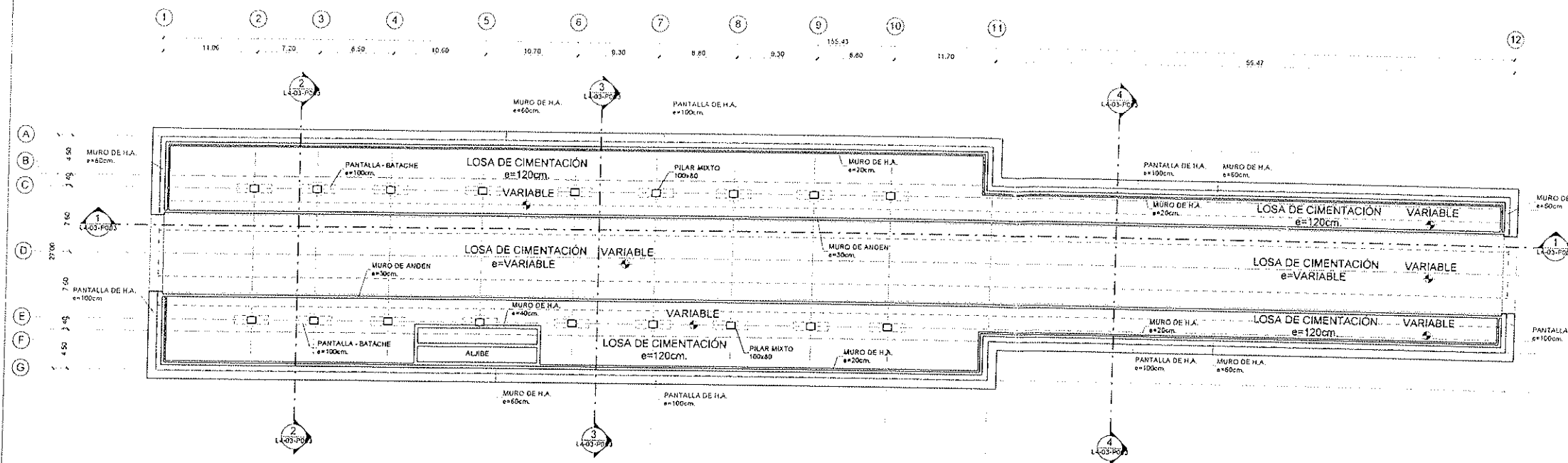
SECCIÓN A-A

6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA 1:20

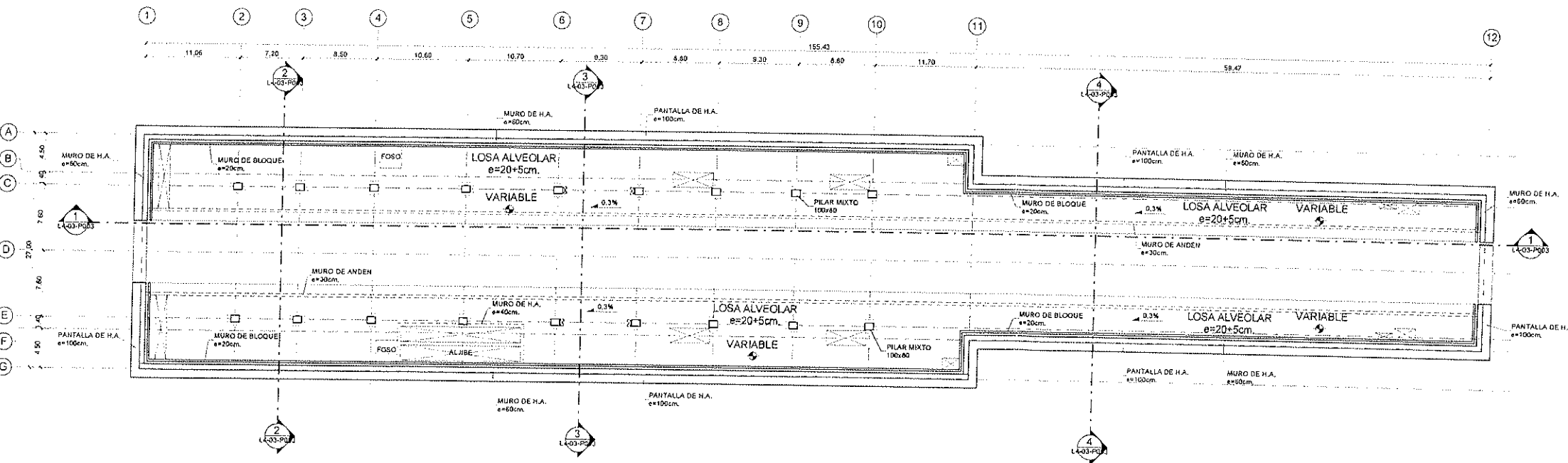
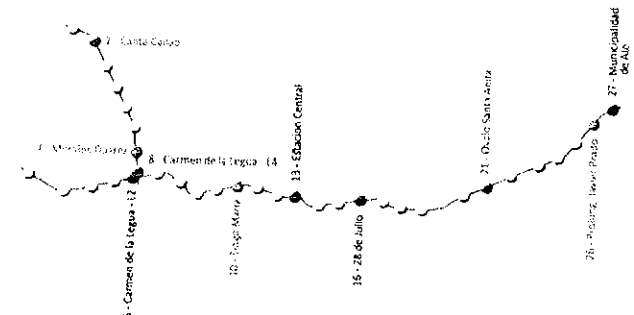
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALICIA GONZALEZ DE FIGUEROA
REPRESENTANTE LEGAL

C:\trabajo\BIM\PROYECTO\0202057 METRO DE LIMA\VERSION 02014-02_Centro Callao\02057_LIR_ Estacion Tipo L_Gamma.rvt

004001



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m ³)
PANTALLAS	Pantalla L=28.00m	1.00	136
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00X0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	180/230
	Vestibulo	0.80	145.87
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	77.29
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	99.77
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	145.81
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm ²	fy.max kg/cm ²	fu.min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfil Laminado	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajo\BIM-PROYECTOS\METRO DE LIMA\VERSION 03\L4-03_Bocanegra\202007_LIR_Estacion_L_BocaNegra.dwg



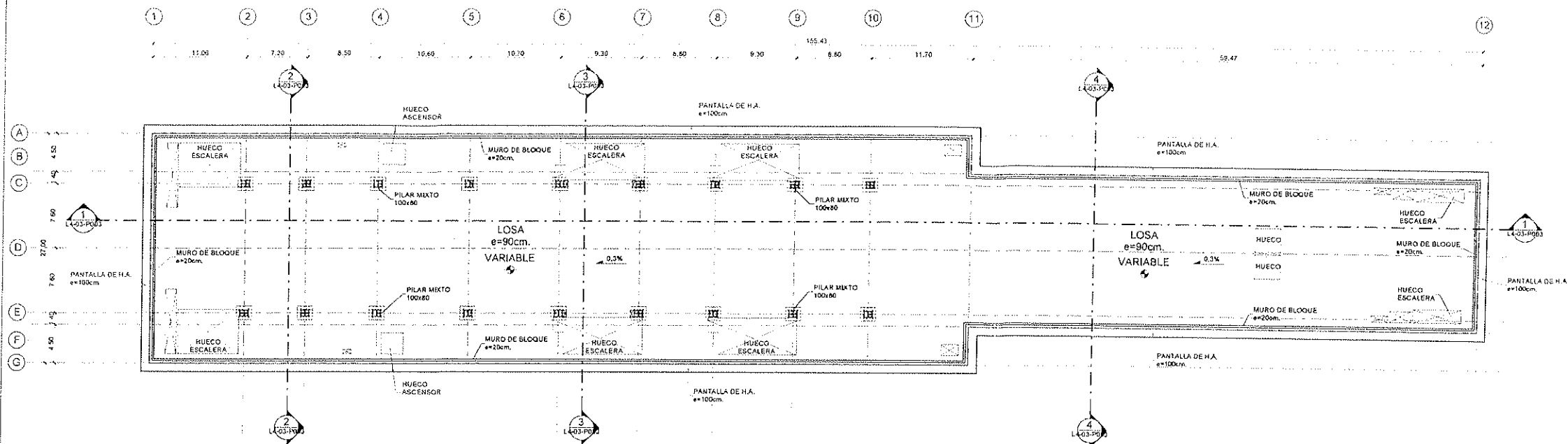
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1): 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

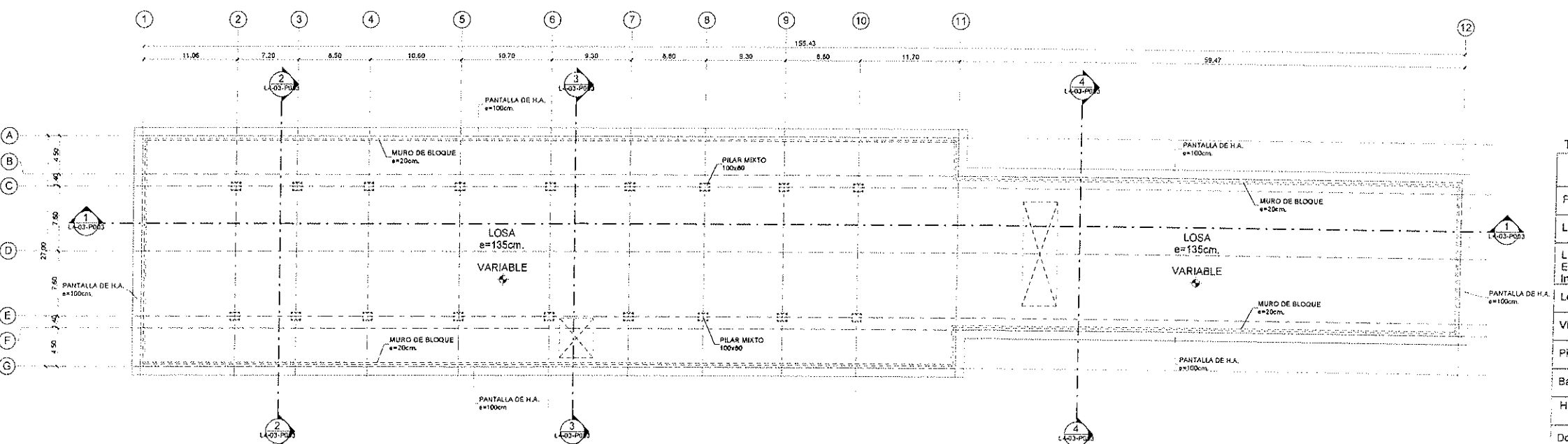
ESTRUCTURAS LÍNEA 4. ESTACIÓN BOCANEGRA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN	
PLANO N°: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-03-P001	HOJA 1 de 1
REVISIÓN 2	0702-PLOC-EST-ESR-L4-03-P001-2.dwg

AUTORIZADO PARA SU USO EN EL PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DEL METRO DE LIMA

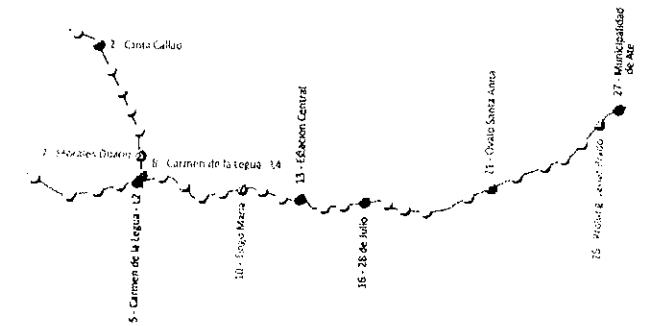
004102



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1:300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc, min Mpa	fc, diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy, min kg/cm2	fy, max kg/cm2	fu, min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tensado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

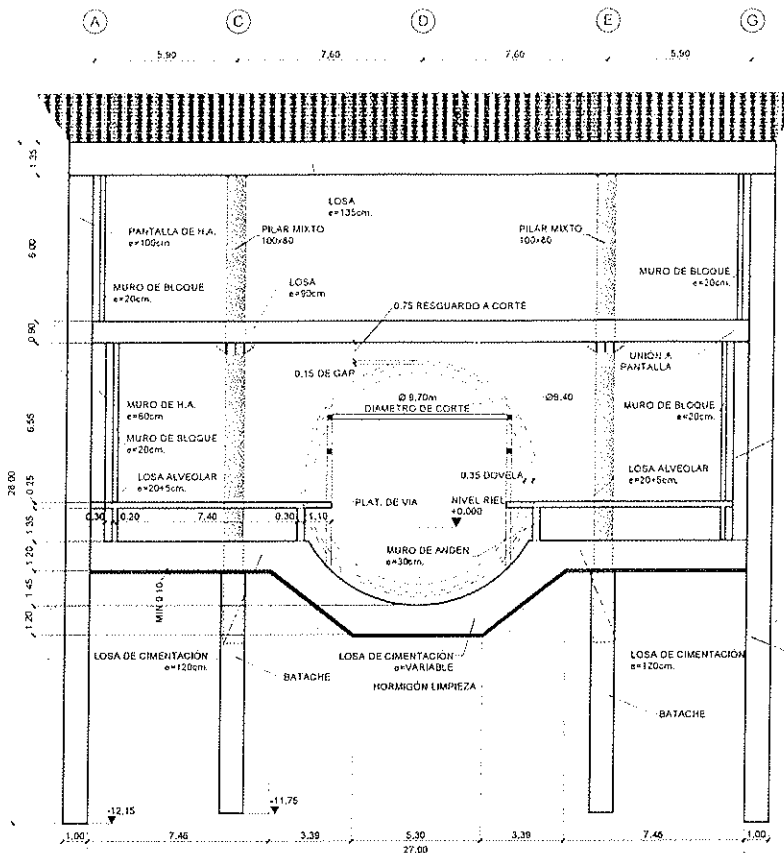
C:\trabajo\BIM\PROYECTOS\0202057 METRO DE LIMA\VERSION CÓDULO\03_Bocanegra\0202057_LIR_ Estación L_Beta BOCANEGRA.MXD



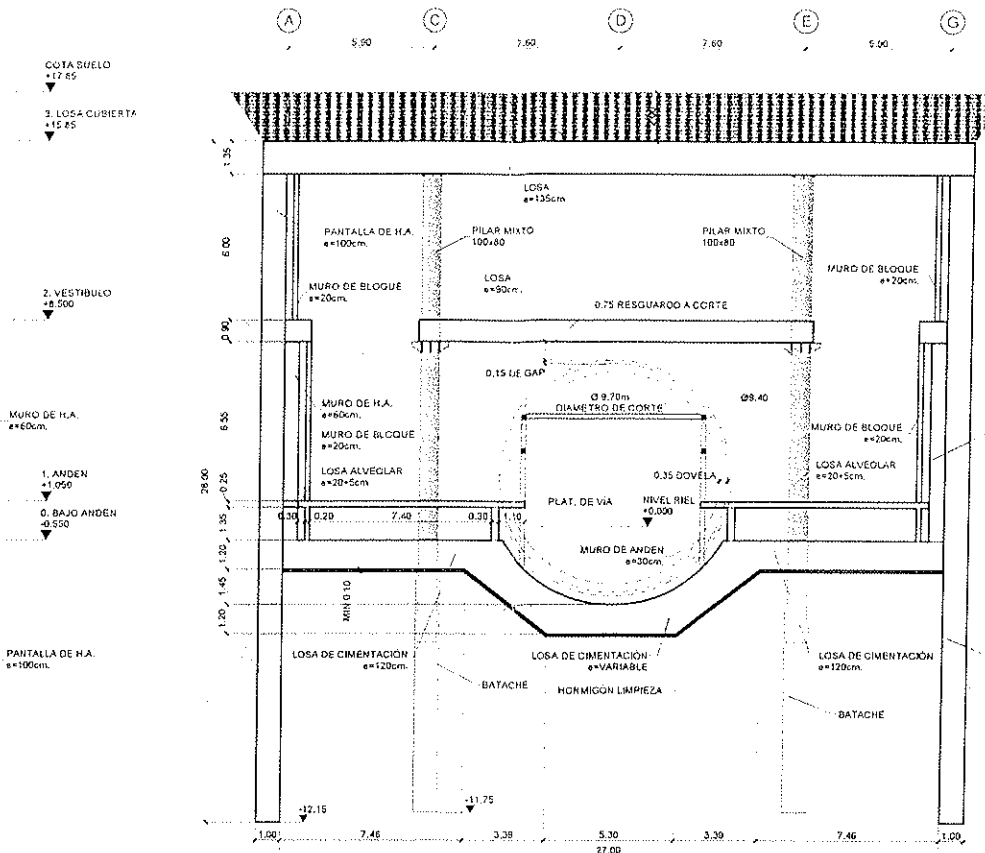
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (4): 1/300
 FECHA: FEBRERO 2014
 ESTRUCTURAS LINEA 4. ESTACION BOCANEGRA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA
 0702-PLOC-EST-ESR-L4-03-P002
 1 de 1
 REVISIÓN: 2
 0702-PLOC-EST-ESR-L4-03-P002-7.dwg

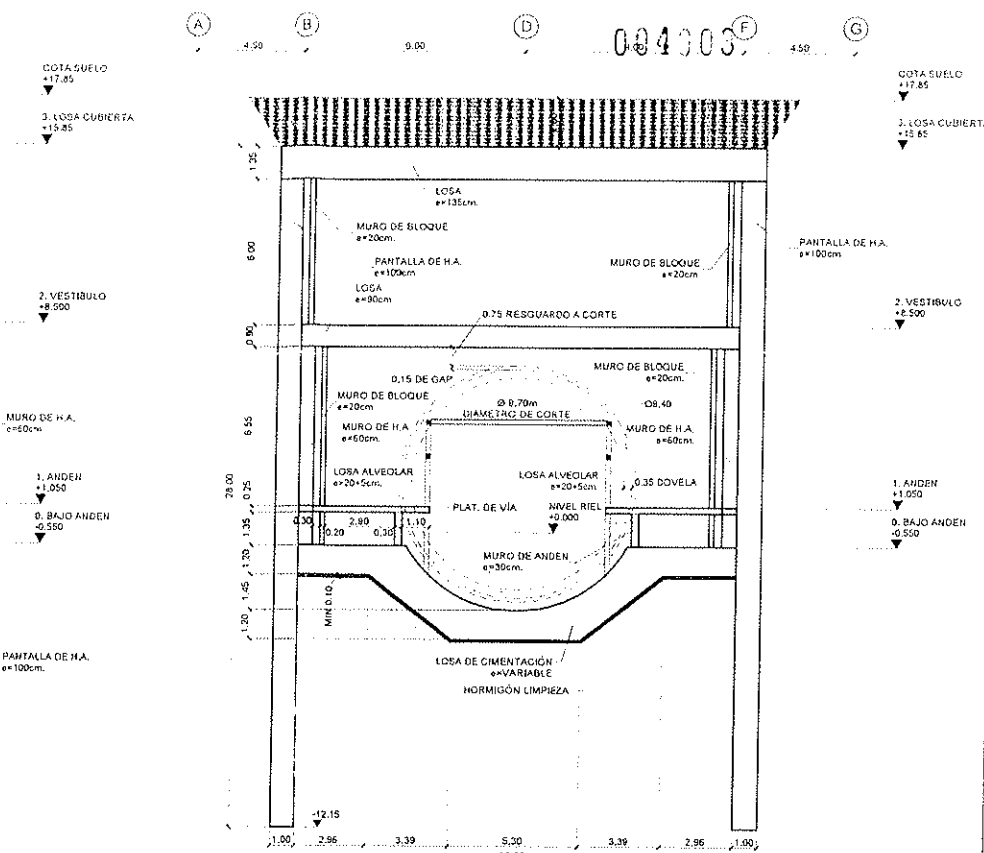
004300



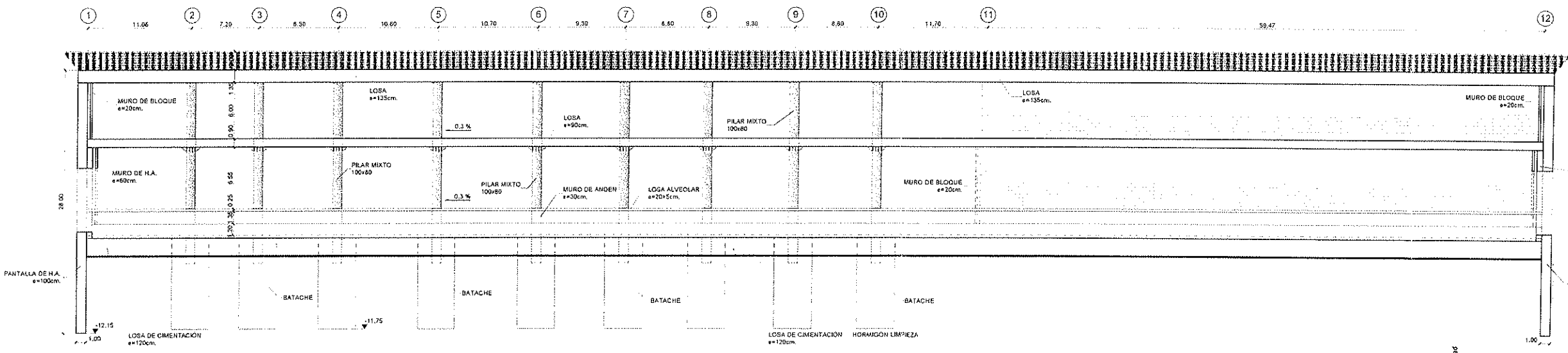
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1: 150



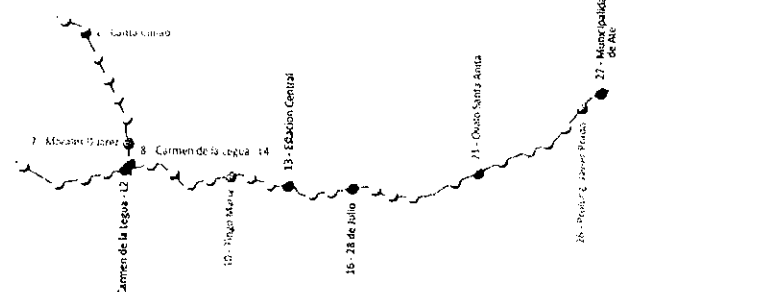
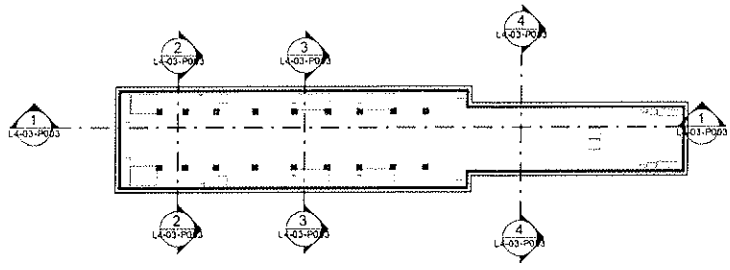
3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1: 150



4 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1: 150



1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA 1: 250



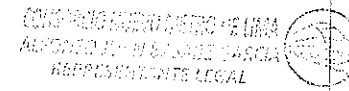
C:\Usuarios\BIM\PROYECTO\0202087\METRO DE LIMA\VERSION 03\4-03_Bocanegra\0202087_L_Inf_Estacion_1_Boca_BOCANEGRA.rvt



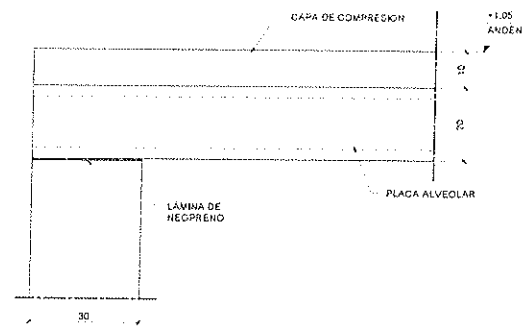
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA VA: VARIAS
FECHA: FEBRERO 2014

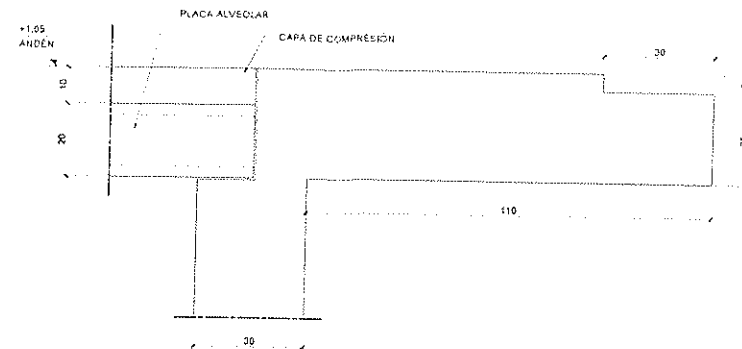
ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN BOCANEGRA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES
PROYECTO: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-03-P003
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2



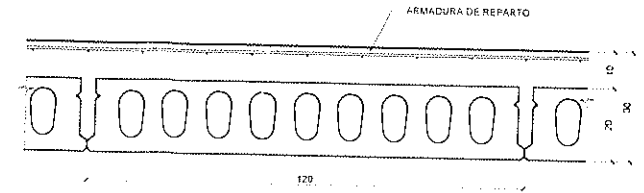
0702-PLOC-EST-ESR-L4-03-P003-2.dwg



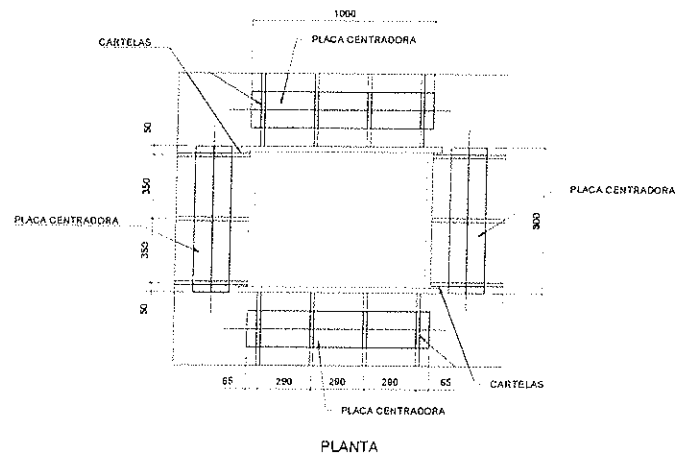
1 DETALLE: B
ESCALA 1 10



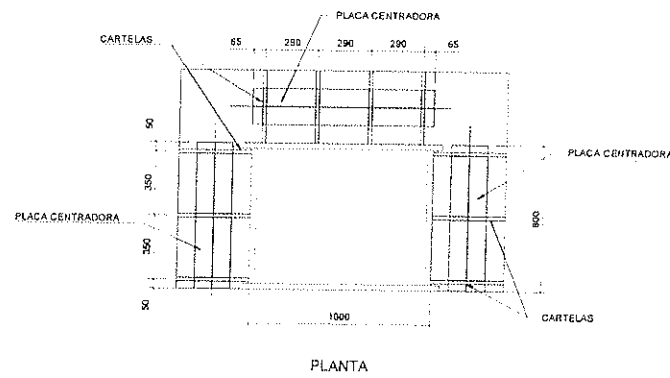
2 DETALLE: C
ESCALA 1 10



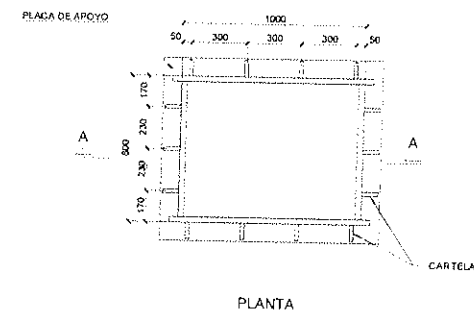
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA 1 10



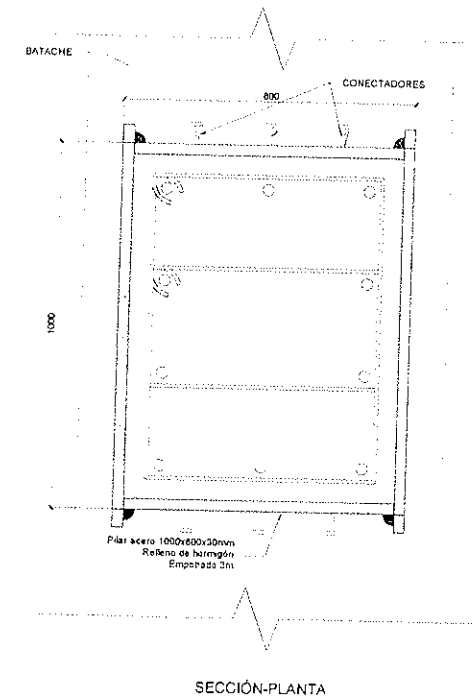
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO - TIPO 1
ESCALA 1 20



5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO - TIPO 2
ESCALA 1 20



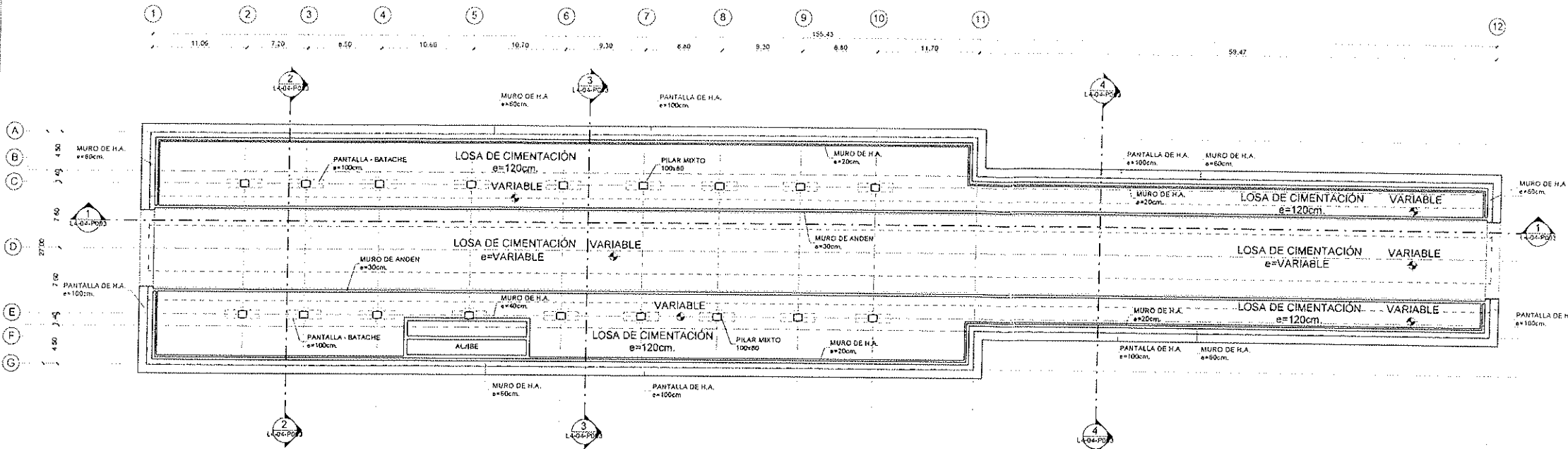
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA 1 20



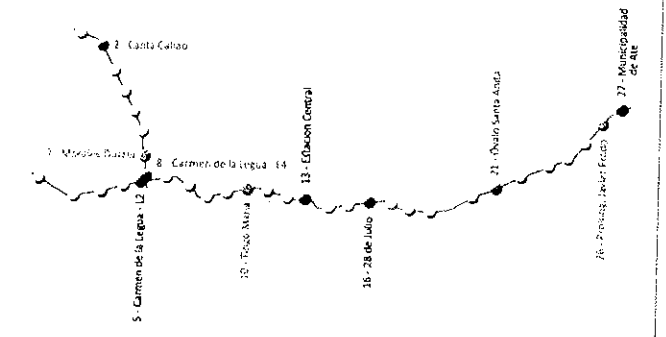
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA 1 10

C:\trabajo\BIM\PROYECTO\0202057 METRO DE LIMA\VERSION 03L4-03 Bocanegra\02057_L_IR_Estacion 1_Beta 600x600.dwg

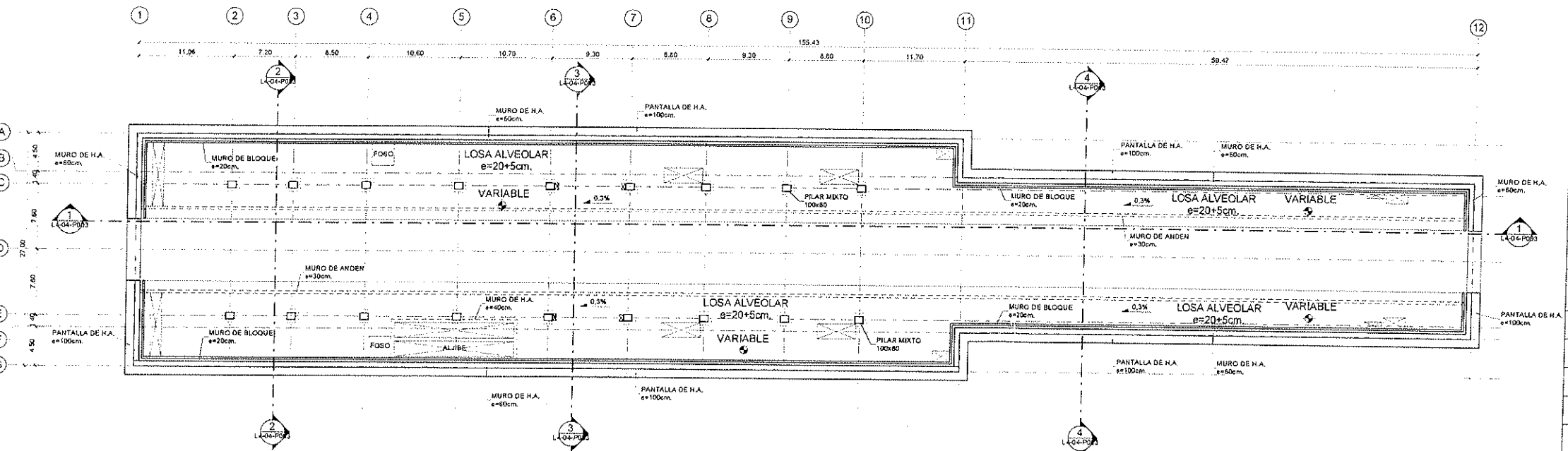
004005



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1:300



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m ³)
PANTALLAS	Pantalla L=28.00m	1.00	136
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Lintel	1.35	160/230
	Vestibulo	0.90	130
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	77.29
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	99.77
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	145.81
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1:300

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

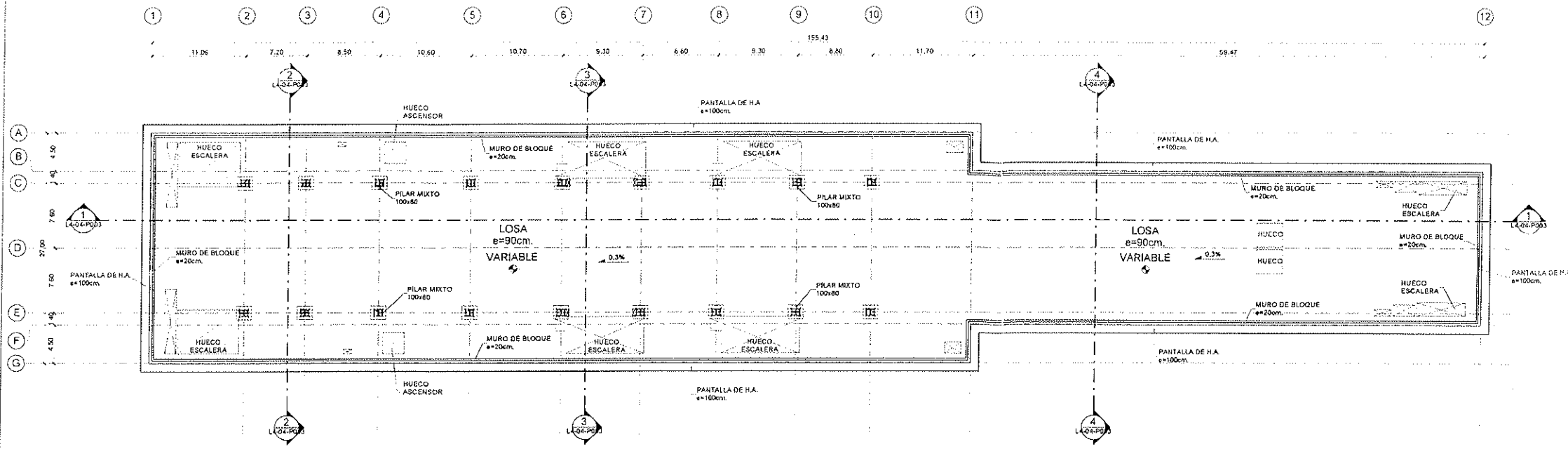
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm ²	fy.max kg/cm ²	fu.min kg/cm ²
Aceró en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceró en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Aceró Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000



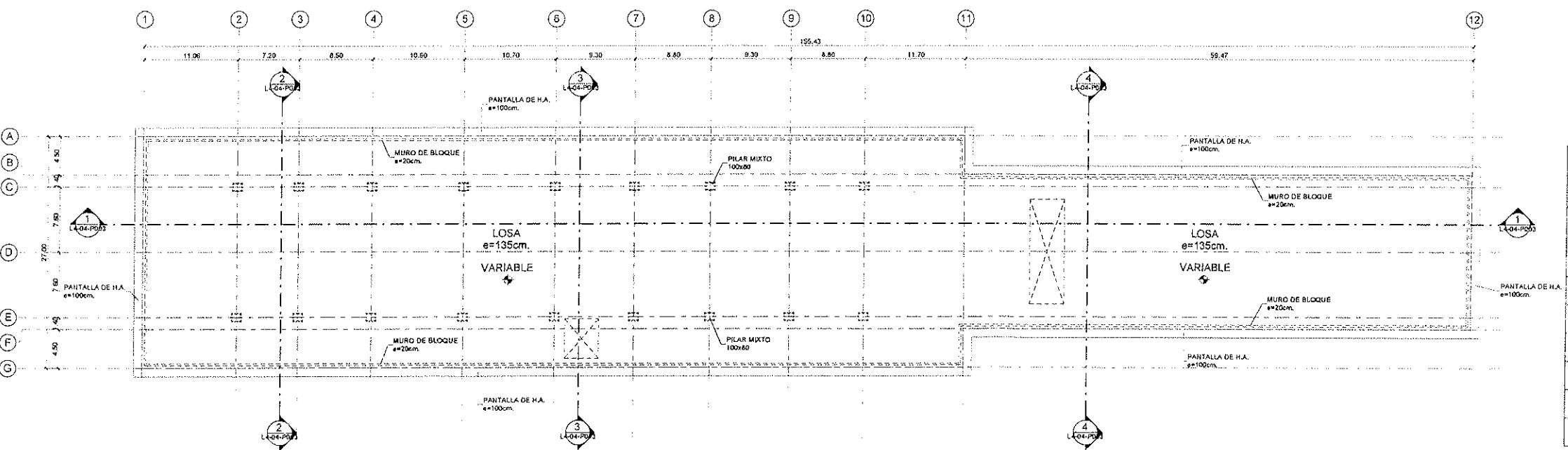
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

OSCALA: 1/1000
FECHA: FEBRERO 2014
ESTRUCTURAS LÍNEA 4, ESTACIÓN AEROPUERTO DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
PLANO: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-04-P001
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2
0702-PLOC-EST-ESR-L4-04-P001-2.dwg

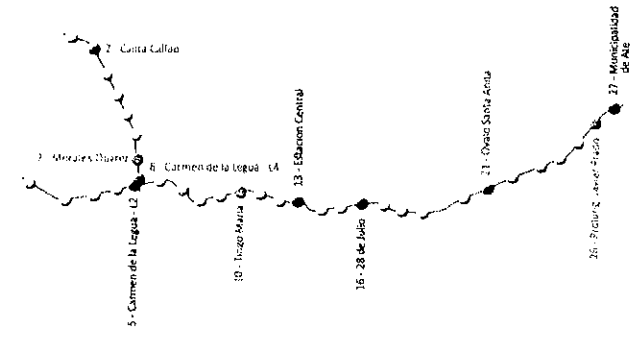
004306



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA: 1 300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA: 1 300



TIPOLOGIA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc, min Mpa	fc, diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGIAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy, min kg/cm2	fy, max kg/cm2	fu, min kg/cm2
Aceros en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Aceros en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-418M)	-	-	-
Aceros Estructurales Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

V:\32compartido\BIMAS - PROYECTOS\2020\2021 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_Boca AEROPUERTO_04



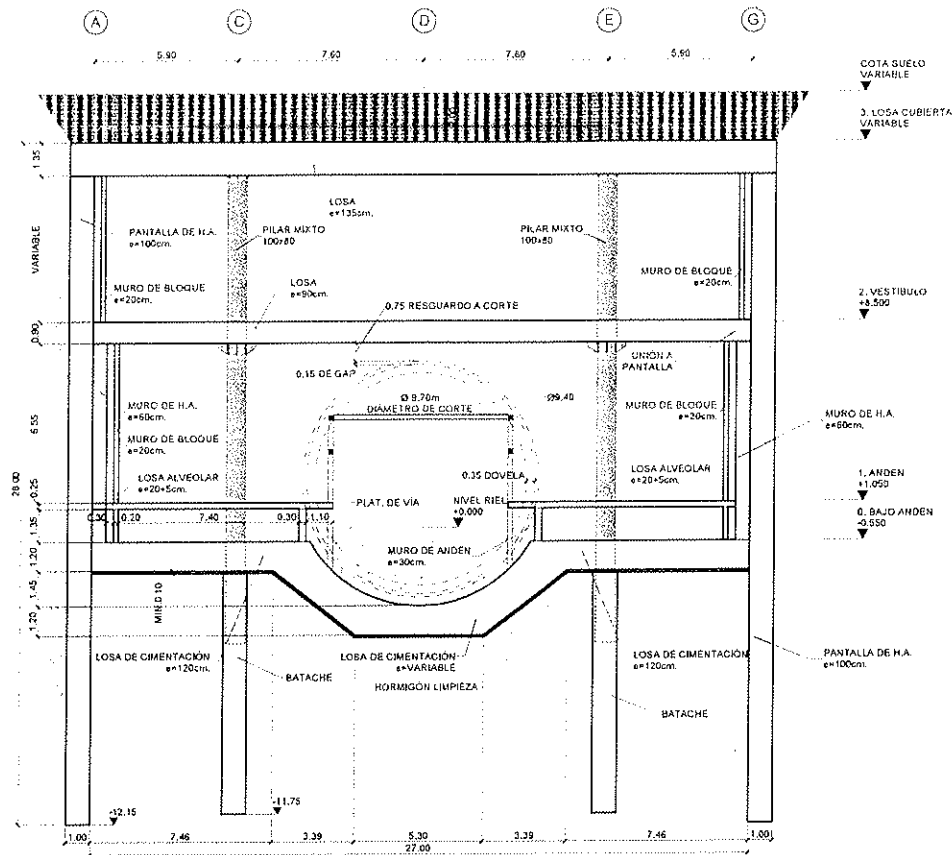
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

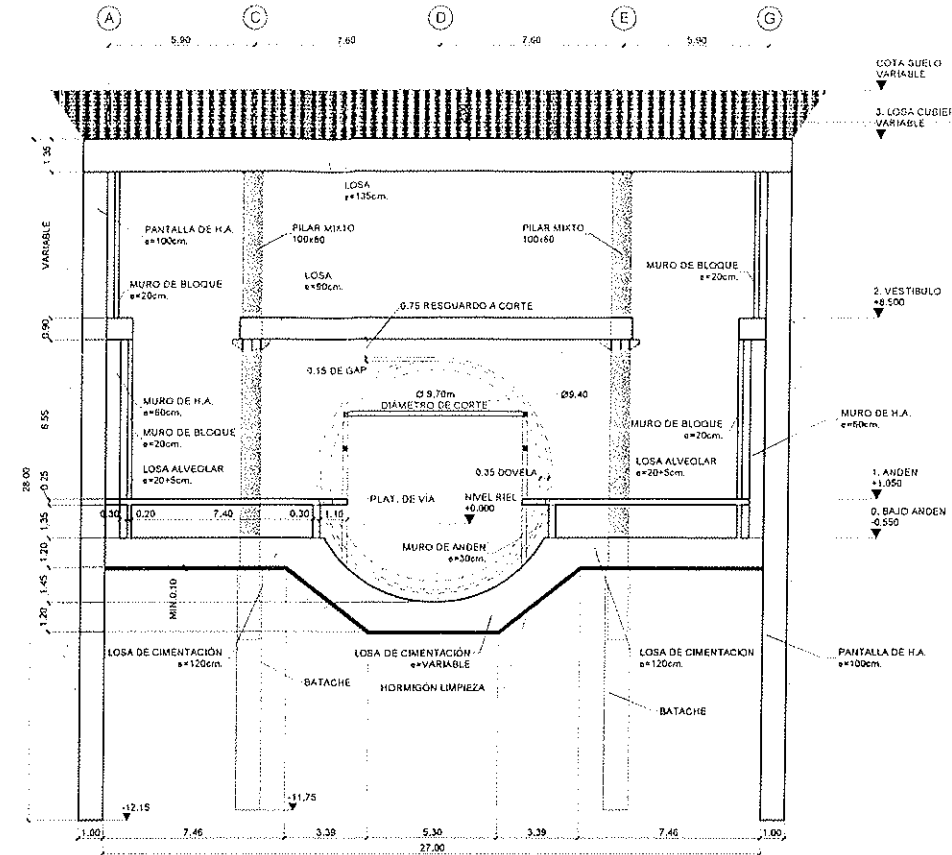
ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN AEROPUERTO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA

PLANTA: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-04-P002
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2

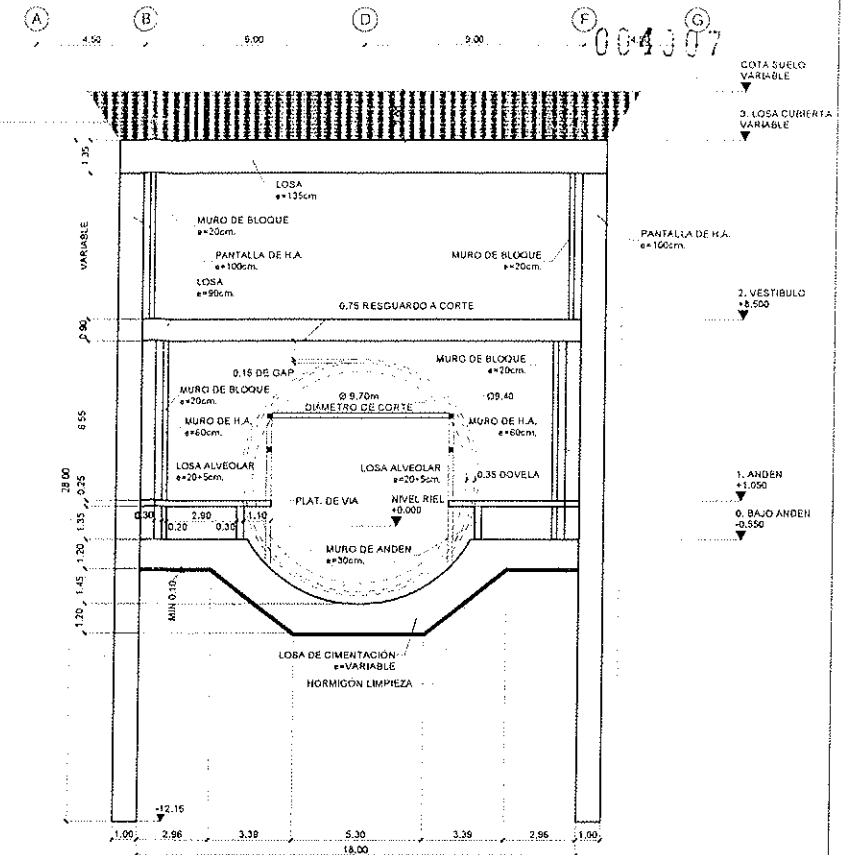
0702-PLOC-EST-ESR-L4-04-P002-2.dwg



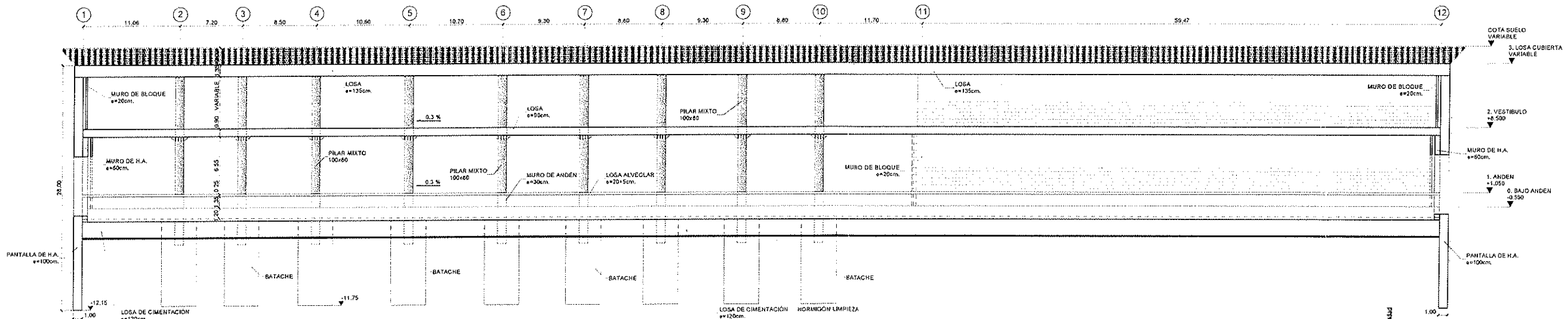
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA: 1:150



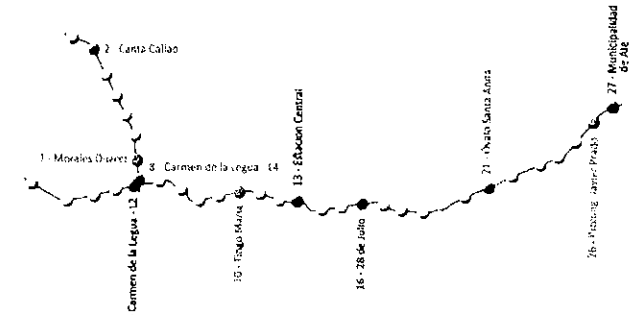
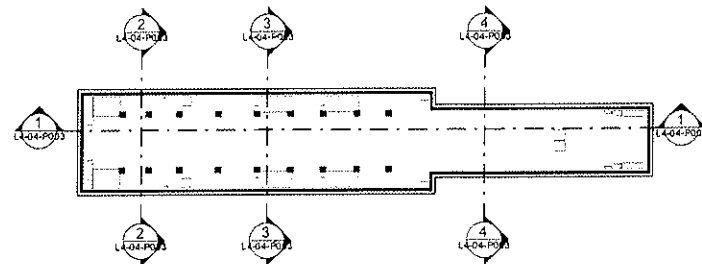
3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA: 1:150



4 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA: 1:150



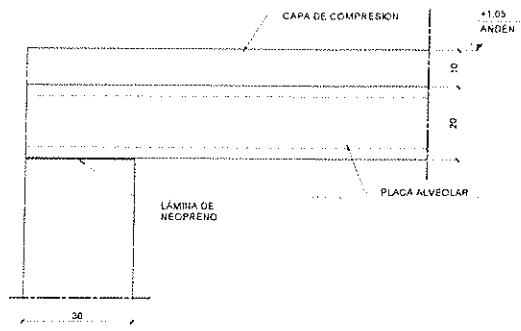
1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA 1:250



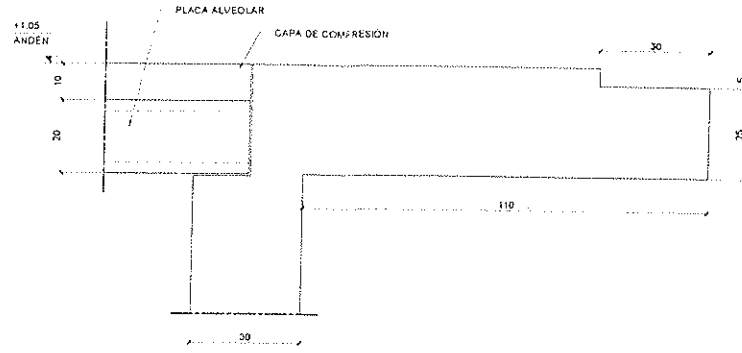
PROYECTO DE INVERSIÓN
 ALIADO JUMBO PARA GARANTIZAR
 REPRESENTATIVIDAD LOCAL

W:\ZonaProyecto\BIMAS - PROYECTOS\03202057_Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_Beta_AEROPUERTO.dwg

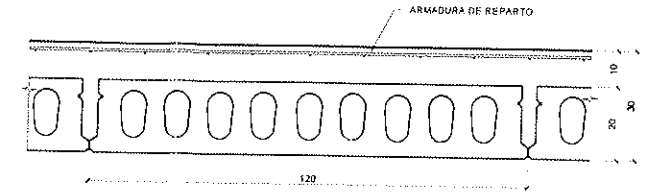
004008



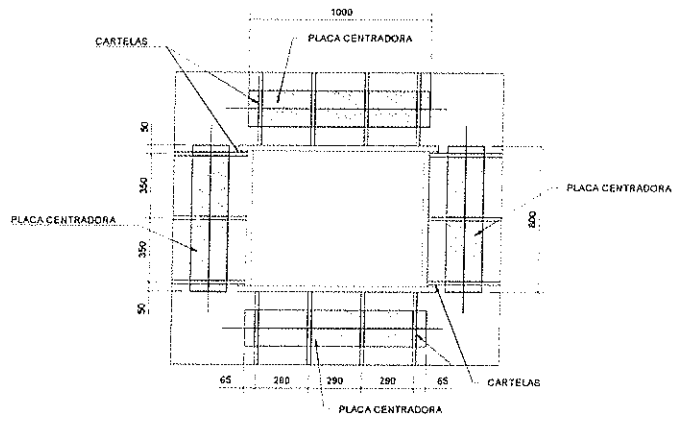
1 DETALLE: B
ESCALA: 1:10



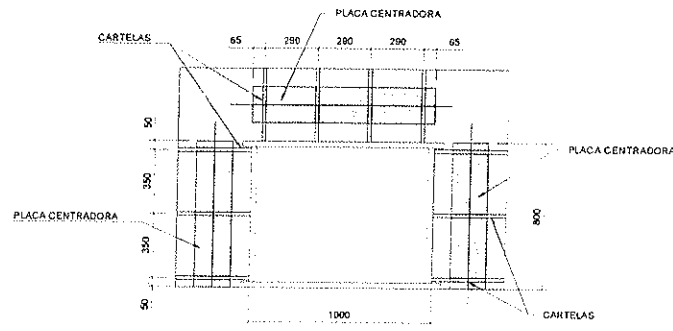
2 DETALLE: C
ESCALA: 1:10



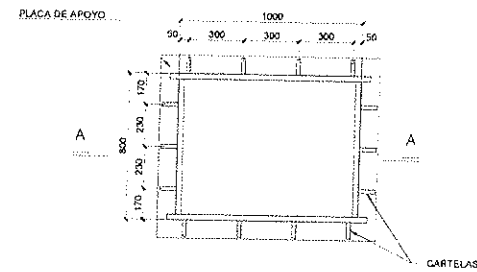
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1:10



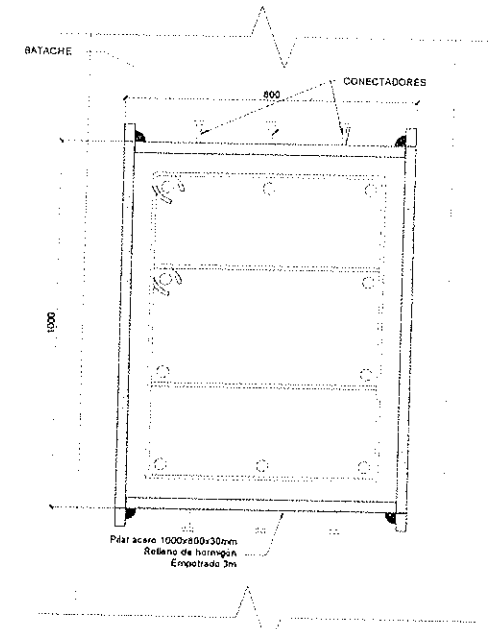
PLANTA



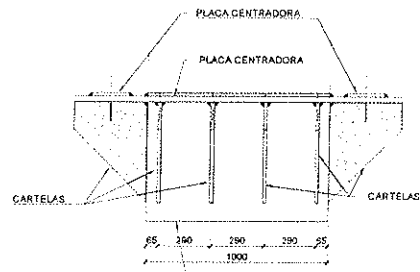
PLANTA



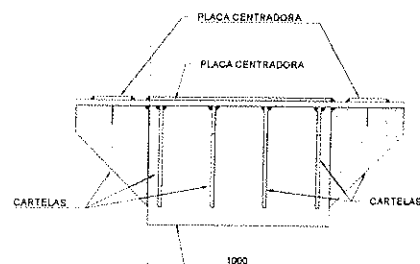
PLANTA



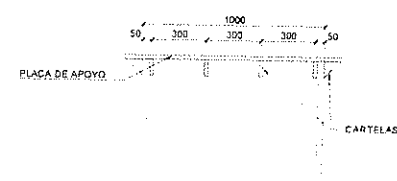
SECCIÓN-PLANTA



ALZADO



ALZADO



SECCIÓN A-A

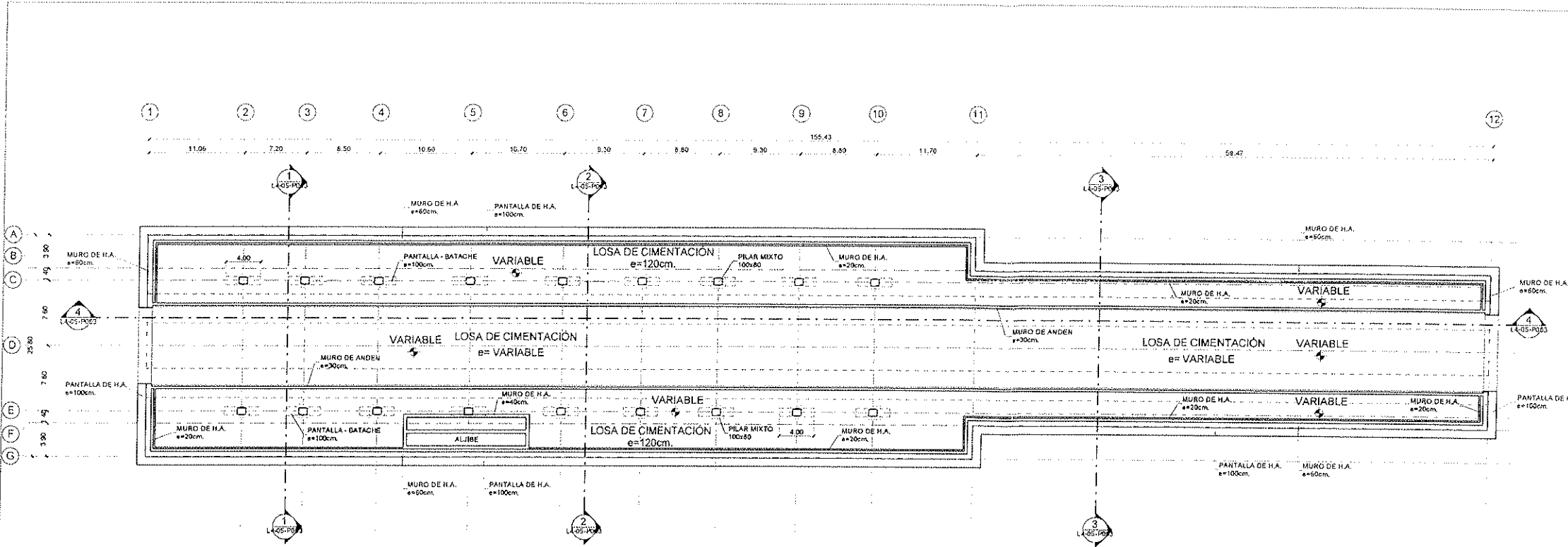
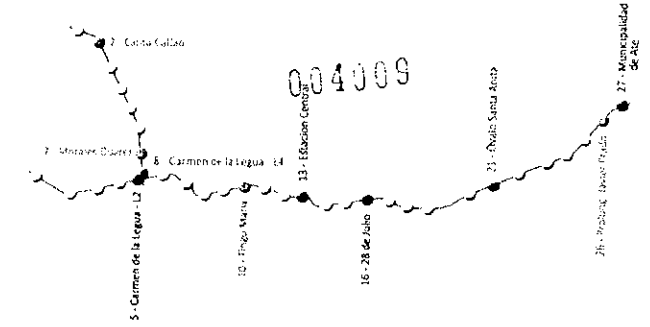
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1:20

5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1:20

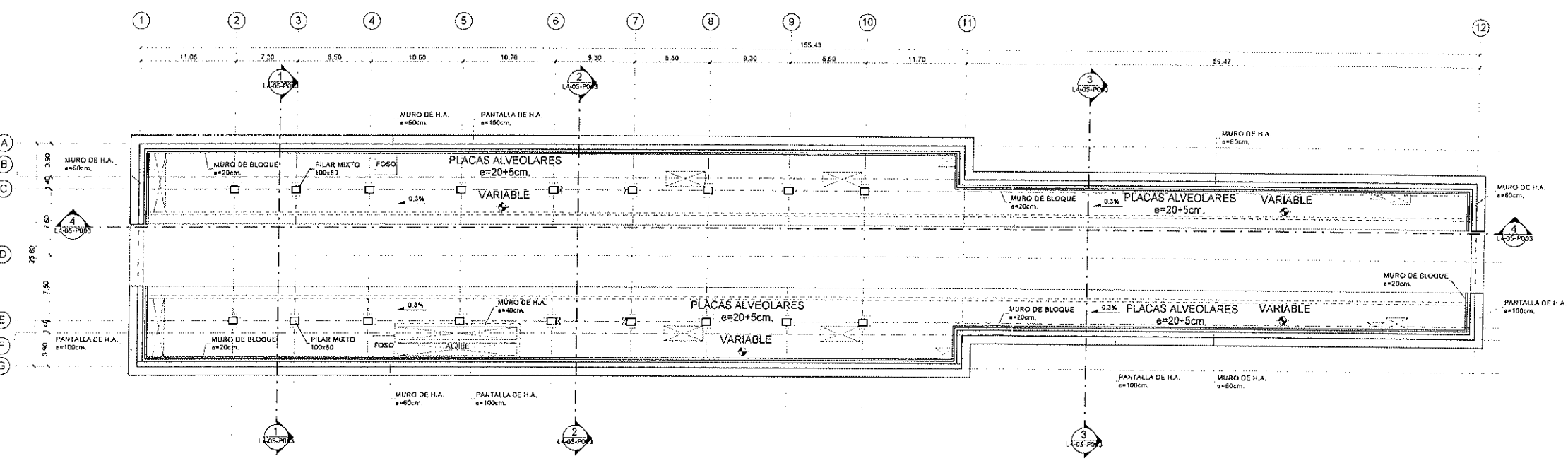
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1:20

7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1:10

ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL
ALFONSO FUENTE ALBA
REPRESENTANTE LEGAL



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1:300

CUANTÍA POR ELEMENTOS, NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=25.00m	1.00	165.121
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Dimetel	1.35	175
	Vestibulo	0.90	145.87
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	77.28
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	99.77
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35x0.25m)	-	-
	AASHTO V (1.60x0.30m)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	145.81
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	27.4	30	75	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	27.4	30	75	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	27.4	30	75	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	27.4	30	75	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	34.3	35	75	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	27.4	30	75	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	27.4	30	75	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	13.7	15	-	-
Dovelas	Concreto Reforzado	34.3	40	75	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

W:\2compartidos\BIAS - PROYECTO\GIS\202057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_Año2020\57_C - Estación 1_Alt EL OLIVAR - cota vagón en cubierto.rvt

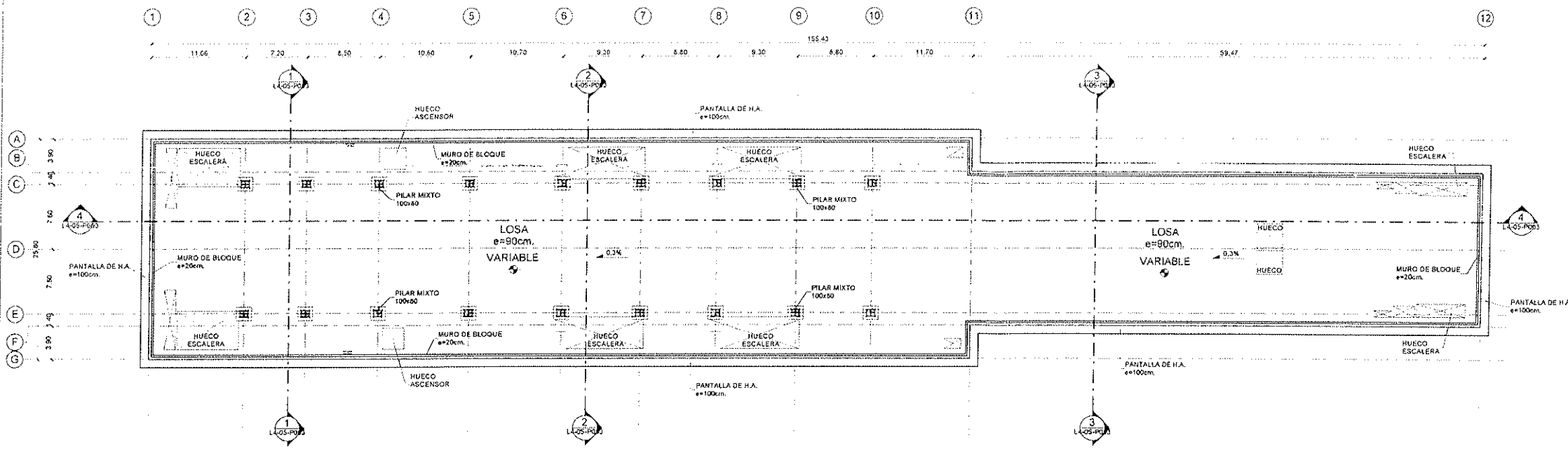


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

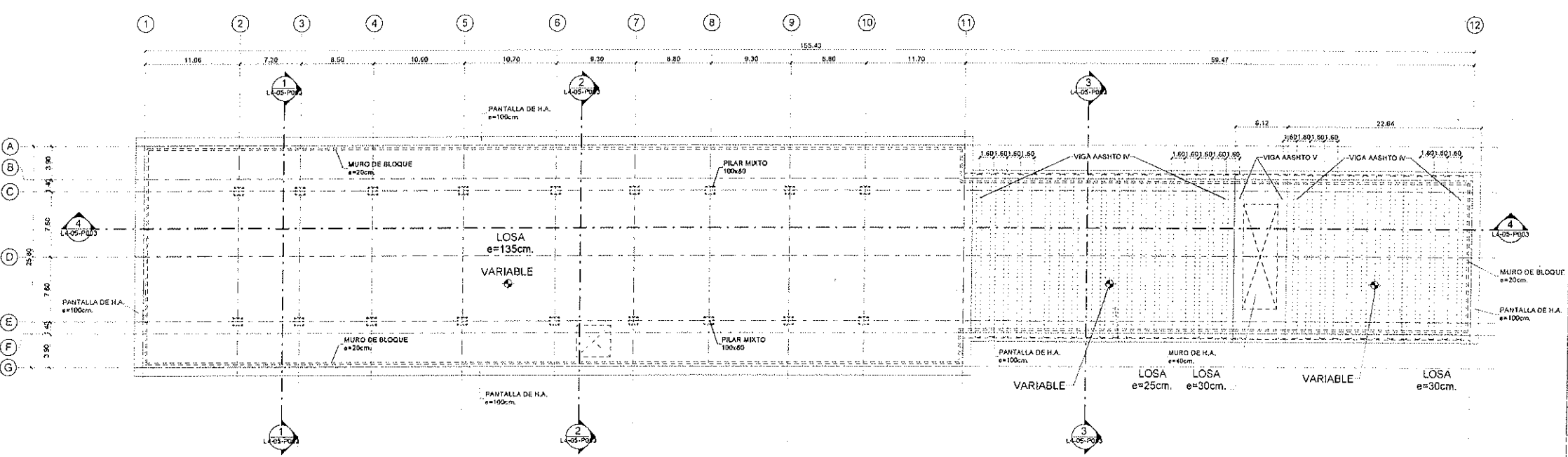
ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN EL OLIVAR
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
PLANTAS: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-05-P001
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 1

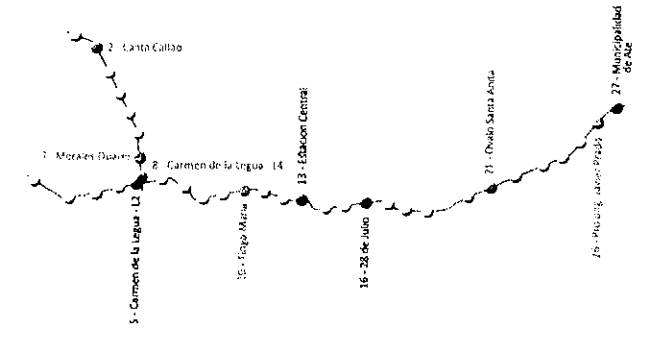
004110



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1 300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1 300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc, min Mpa	fc, diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy, min kg/cm2	fy, max kg/cm2	fu, min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr. 60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr. 270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr. 250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

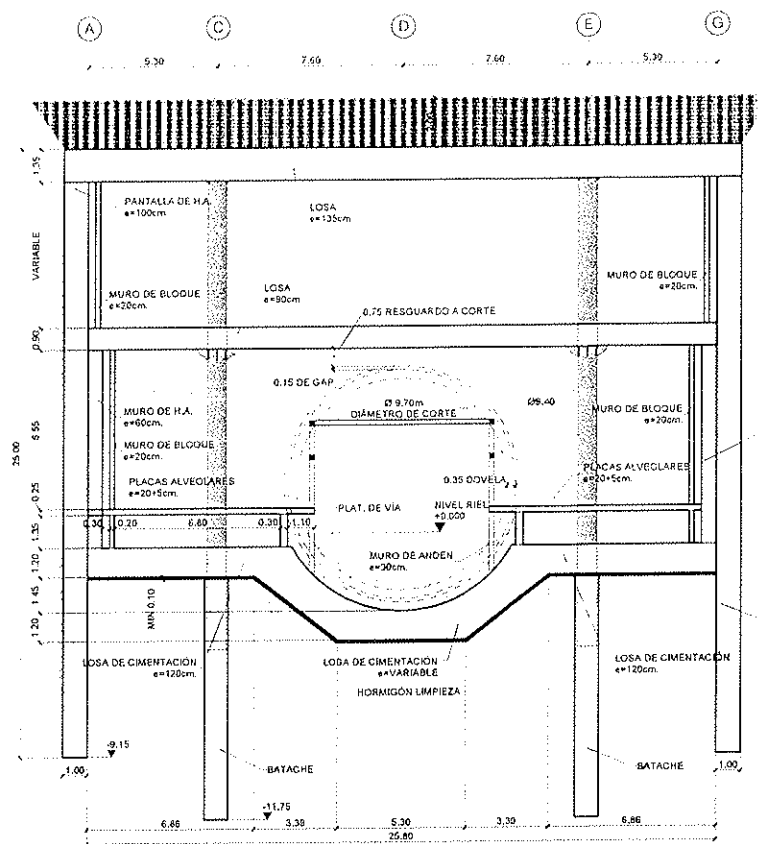
I:\32\compartidos\BIMAS - PROYECTOS\0202057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVO\1_Altas El Olivar - copia.rvt
 Escalon 1_Altas El Olivar - copia.rvt en cubierta.rvt



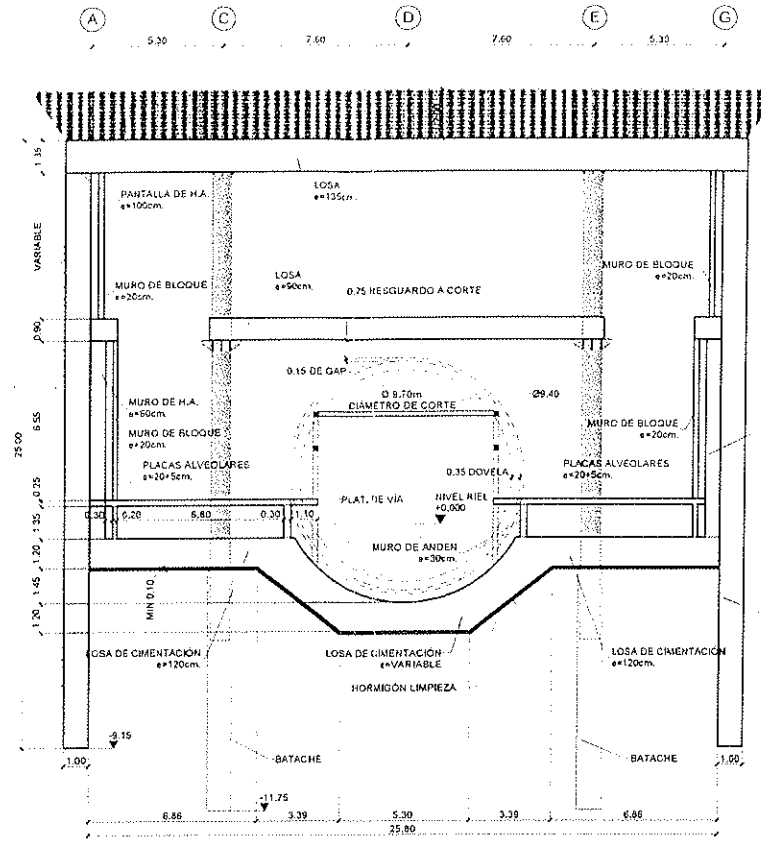
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

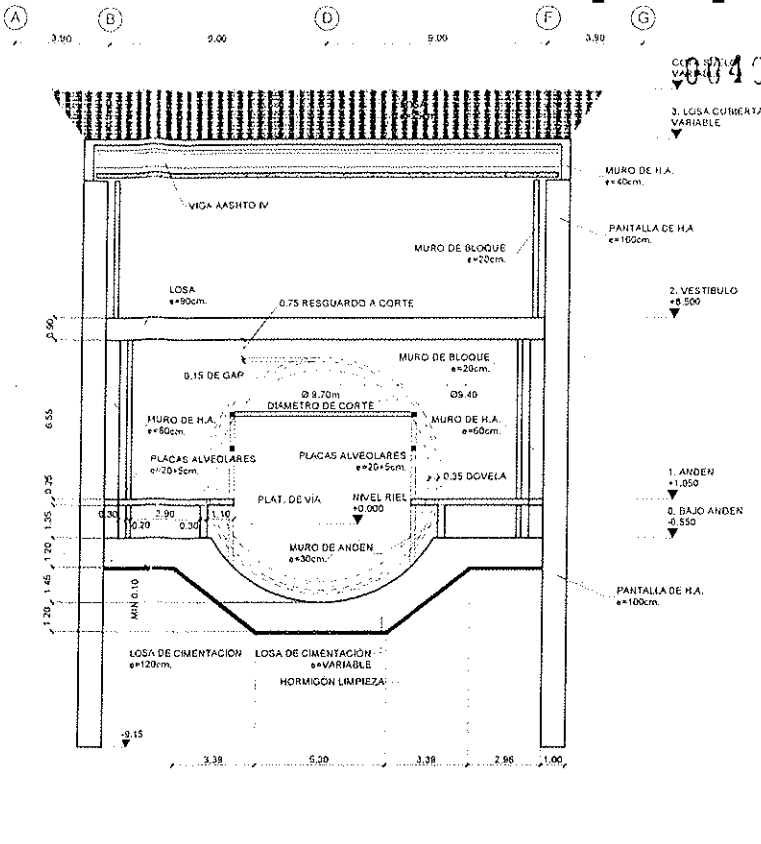
ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN EL OLIVAR
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA
PLANO N: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-05-P002
HOJA 1 de 1
REVISIÓN 1



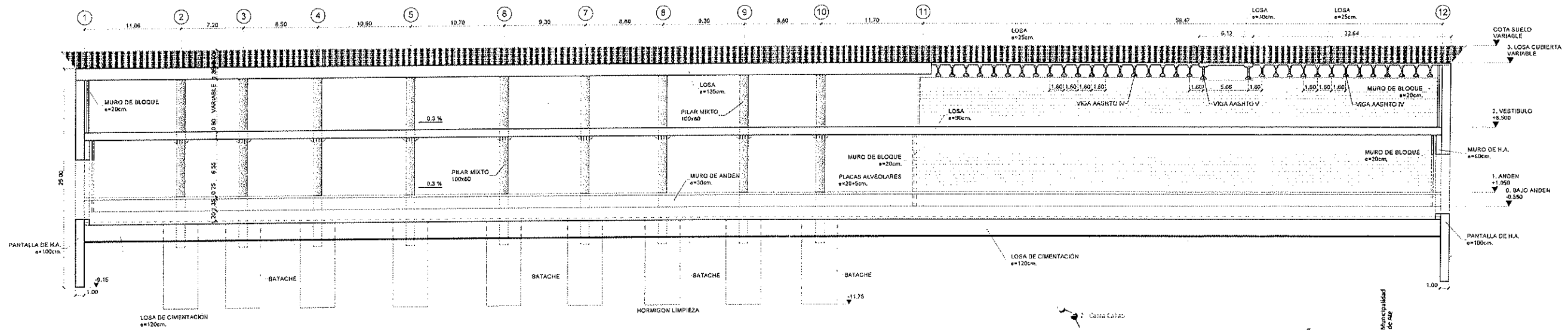
1 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150



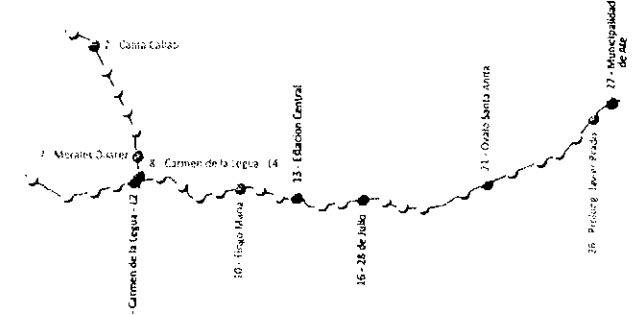
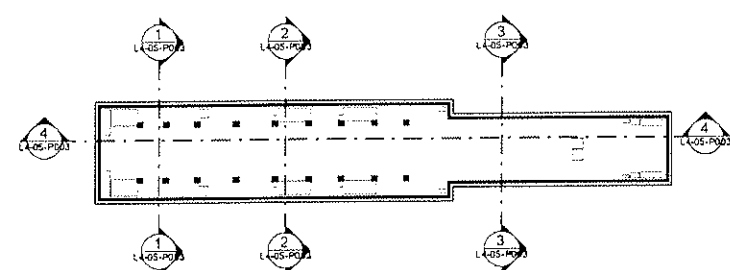
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150



3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA 1 150

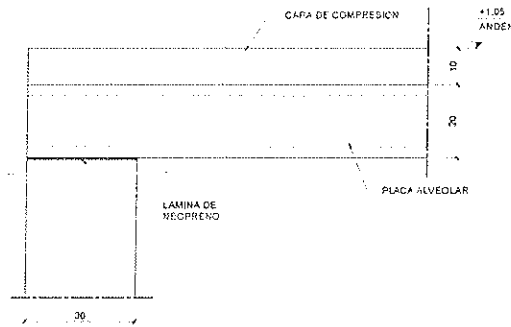


4 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA 1 250

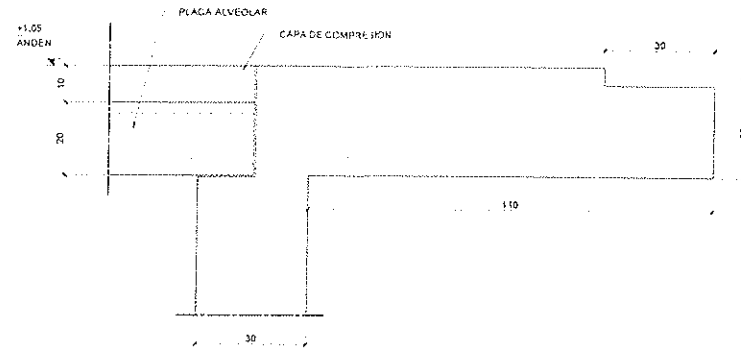


CONSEJO REGULADOR DEL METRO DE LIMA
ALFONSO HUAYTA
PRESIDENTE DEL COMITÉ
SOPORTE TÉCNICO LEGAL

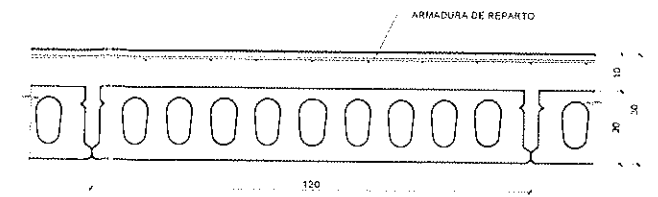
W32compandebms - PROYECTOS/020257 Metro Lima/ESTRUCTURA DEFINITIVA/Tip_1_Amb_EL OLIVAR - copias y fotos en cubierta M



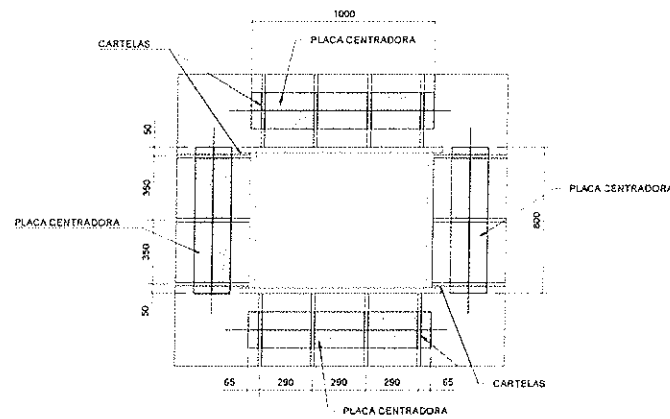
1 DETALLE: B
ESCALA: 1 10



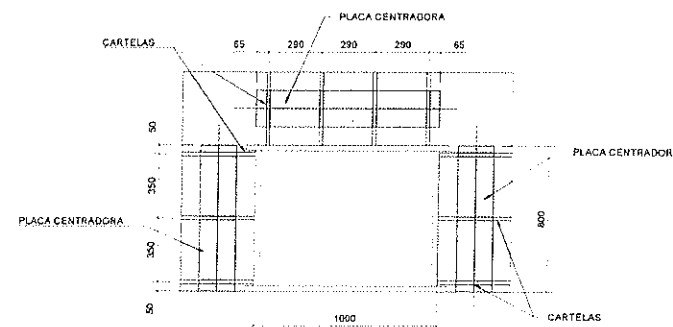
2 DETALLE: C
ESCALA: 1 10



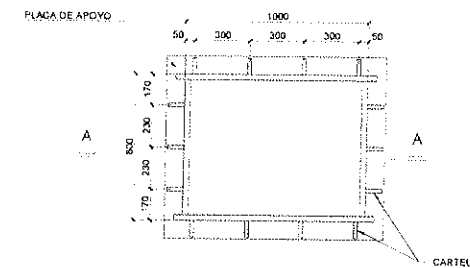
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1 10



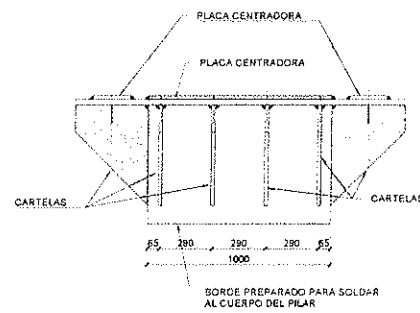
PLANTA



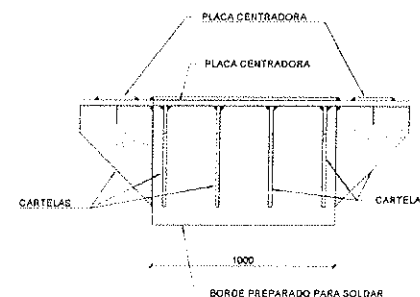
PLANTA



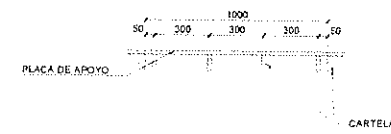
PLANTA



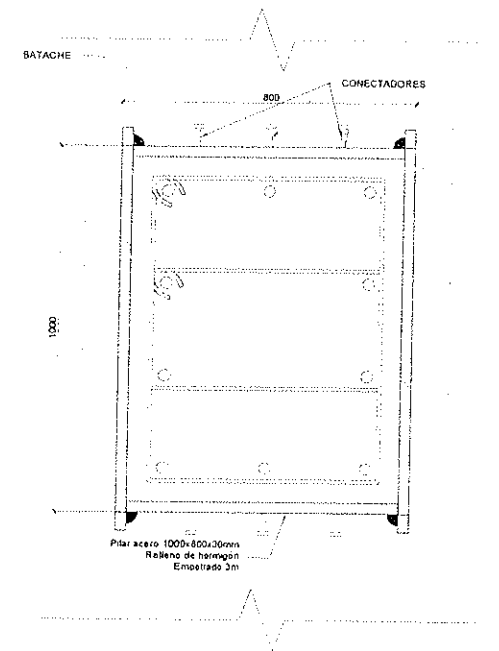
ALZADO



ALZADO



SECCIÓN A-A



SECCIÓN-PLANTA

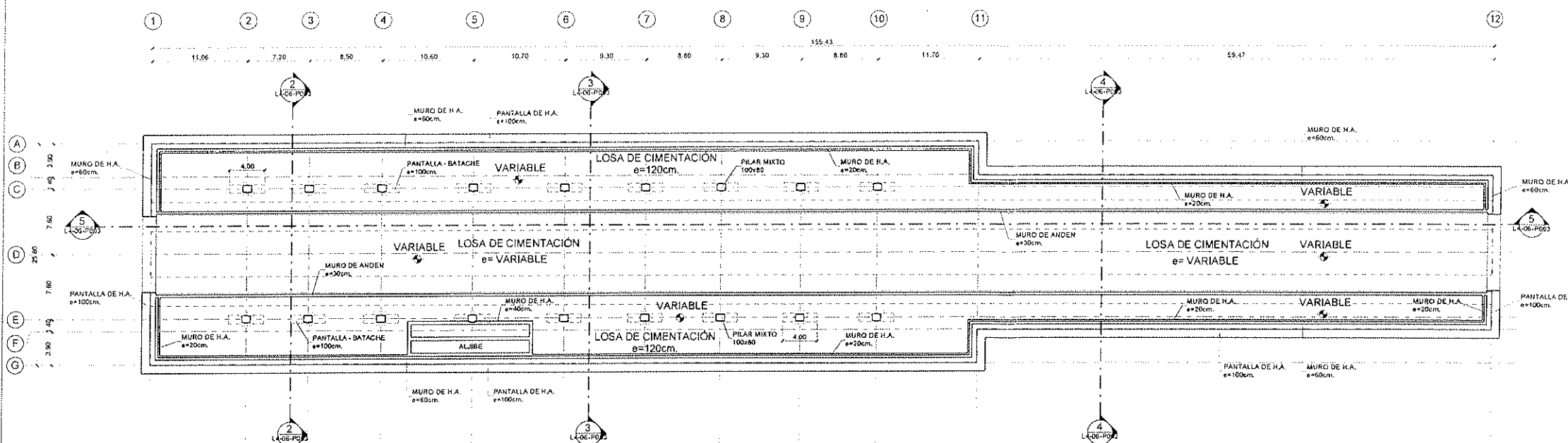
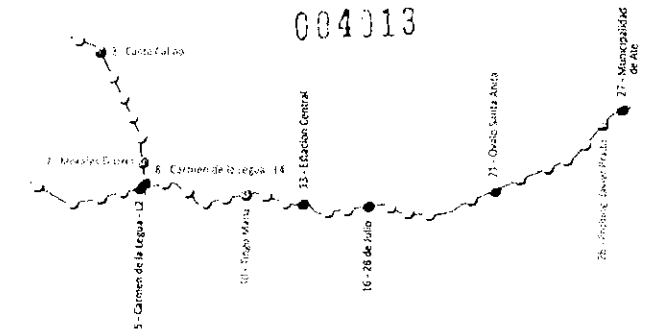
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1 20

5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1 20

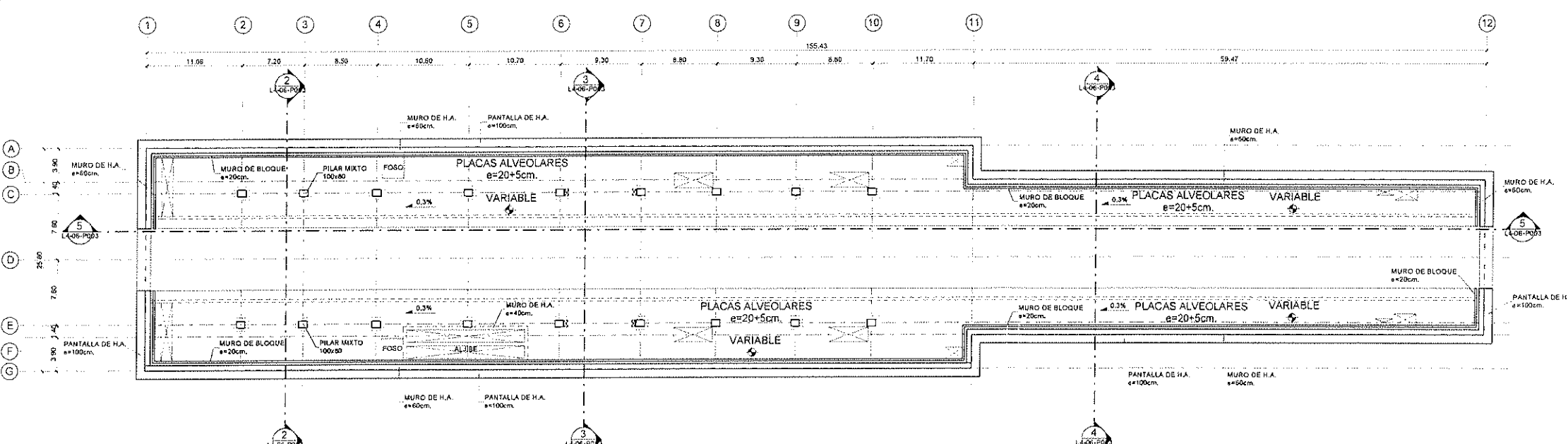
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1 20

7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1 10

W:\compartidos\BIM\5 - PROYECTOS\0202057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_Altas El OLIVAR - copia-vgas en cubierta.rvt



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA: 1:300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA: 1:300

CUNTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUNTÍA (Kg/m ³)
PANTALLAS	Pantalla L=25.00m	1.00	165.121
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	175
	Vestibulo	0.80	145.87
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	77.29
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	99.77
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Fonado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
VIGAS PRETENSADAS	AASHTO IV (1.35+0.25m)	-	-
	AASHTO V (1.60+0.30m)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	129.55
	Perimetro Zona Estrecha	0.60	145.81
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.80 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-418M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

D:\Proyectos\BIMAS - PROYECTOS\0202057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_Altas\0202057_C_ Estacion 1_Alt El Quilca - copia\vigas en cubierta.rvt

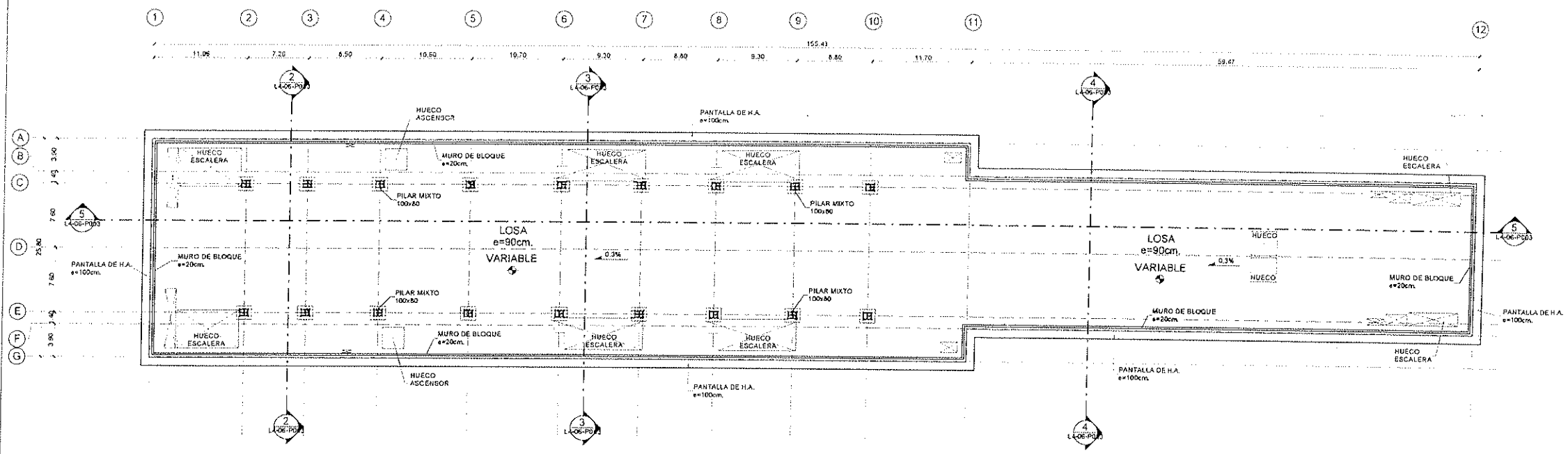


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

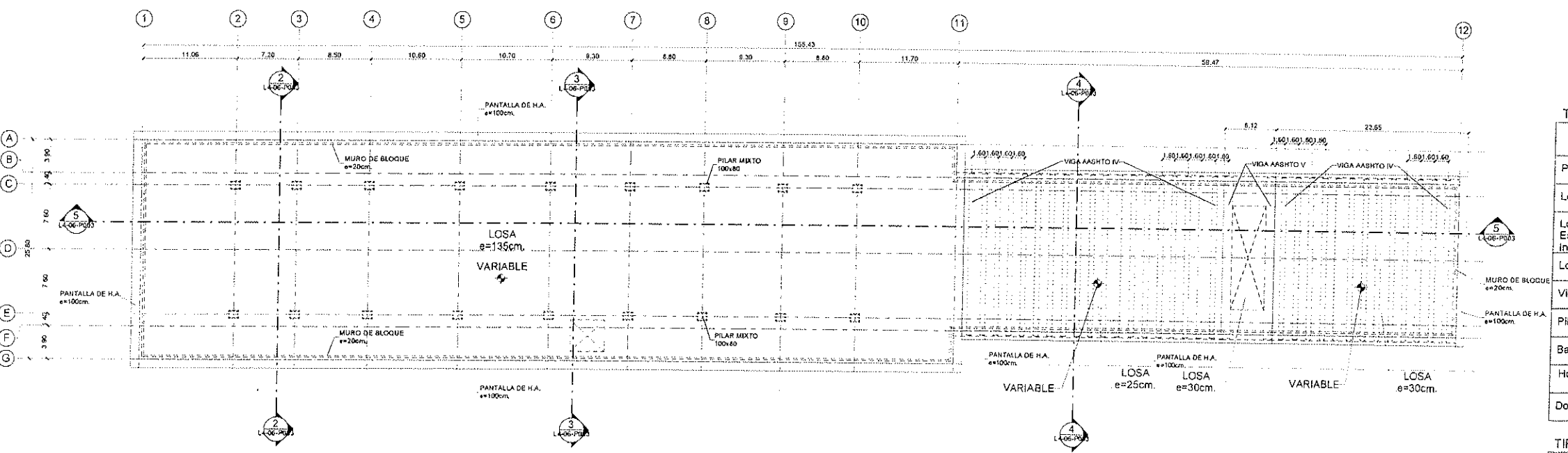
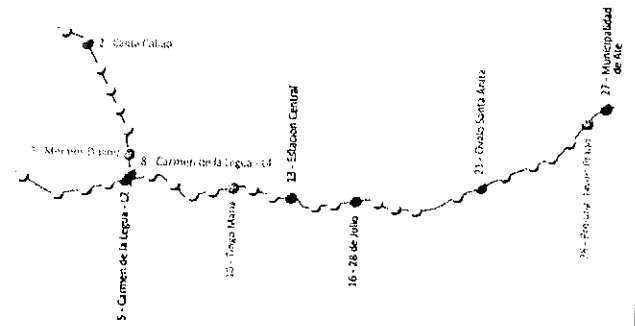
ESCALA (A1): 1/300
FECHA: FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 4, ESTACIÓN EL QUILCA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
PLANTILLA: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-06-P001
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2

004914



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1 300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1 300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfilado Laminado	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

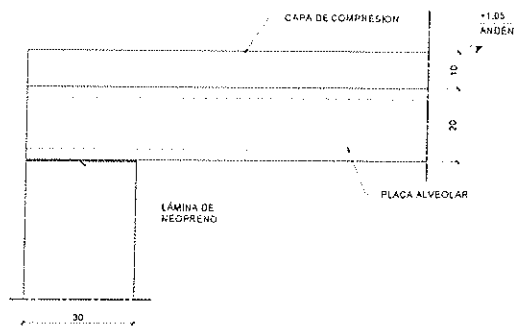


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

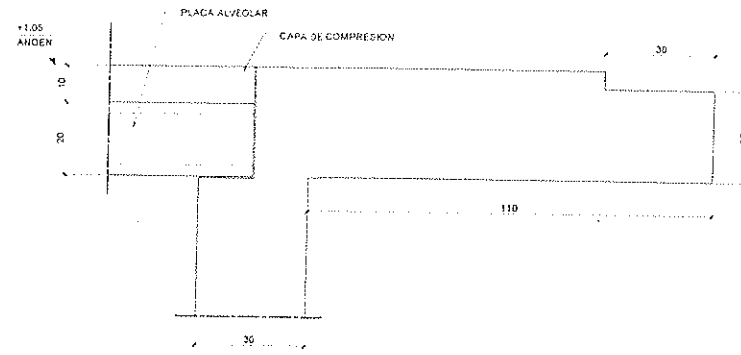
ESCALA: (A1) 1/300
 FECHA: FEBRERO 2014
 ESTRUCTURAS
 LÍNEA 4. ESTACIÓN EL QUILCA
 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA
 PLANTON: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-06-P002
 HOJA: 1 de 1
 REVISIÓN: 2
 0702-PLOC-EST-ESR-L4-06-P002-2.dwg

W:\20compartidos\BIM\5 - PROYECTOS\020207 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_Altas\020207_C_Estacion 1_Altas_EL QUILCA_copia.dwg en cubierta.rvt

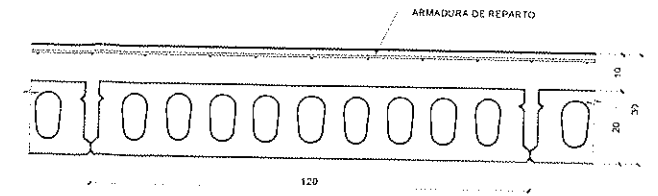
METRO DE LIMA
 ALVARO GARCIA RIVERA
 REPRESENTANTE LEGAL



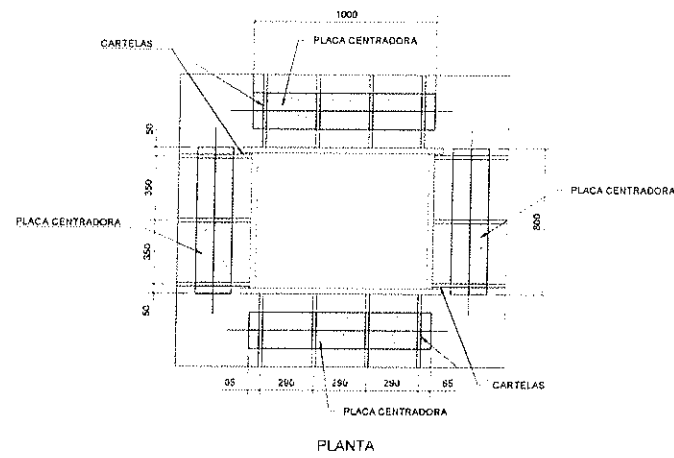
1 DETALLE: B
ESCALA: 1:10



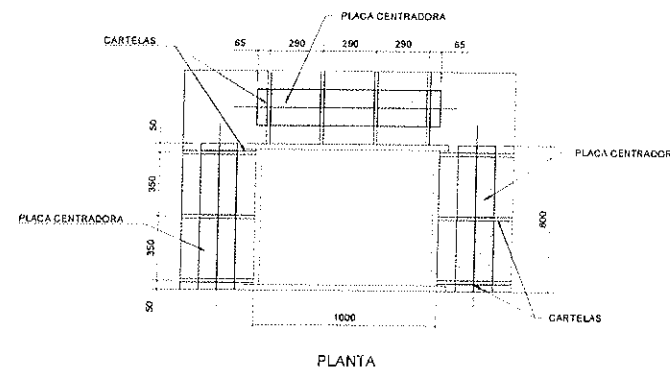
2 DETALLE: C
ESCALA: 1:10



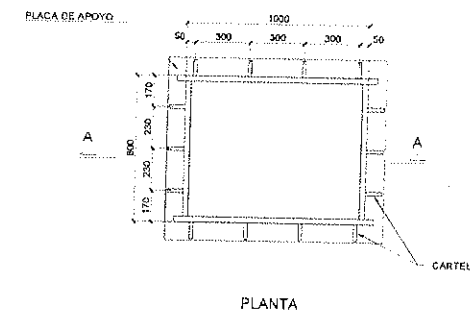
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1:10



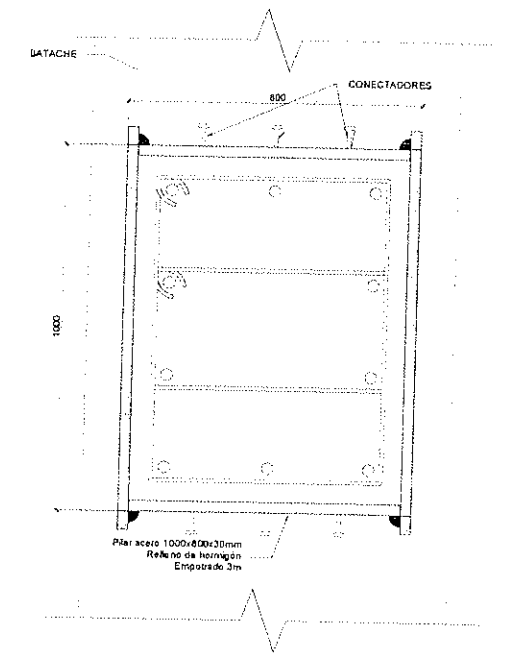
PLANTA



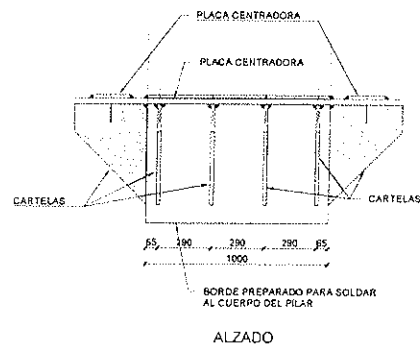
PLANTA



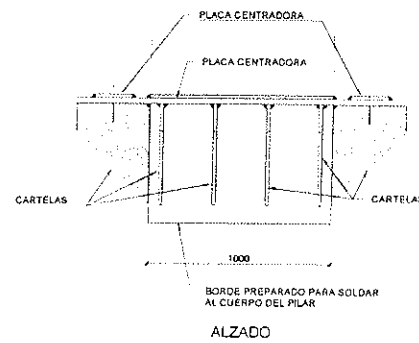
PLANTA



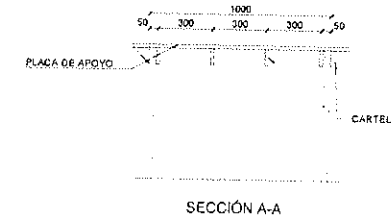
SECCIÓN-PLANTA



ALZADO



ALZADO



SECCIÓN A-A

4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1:20

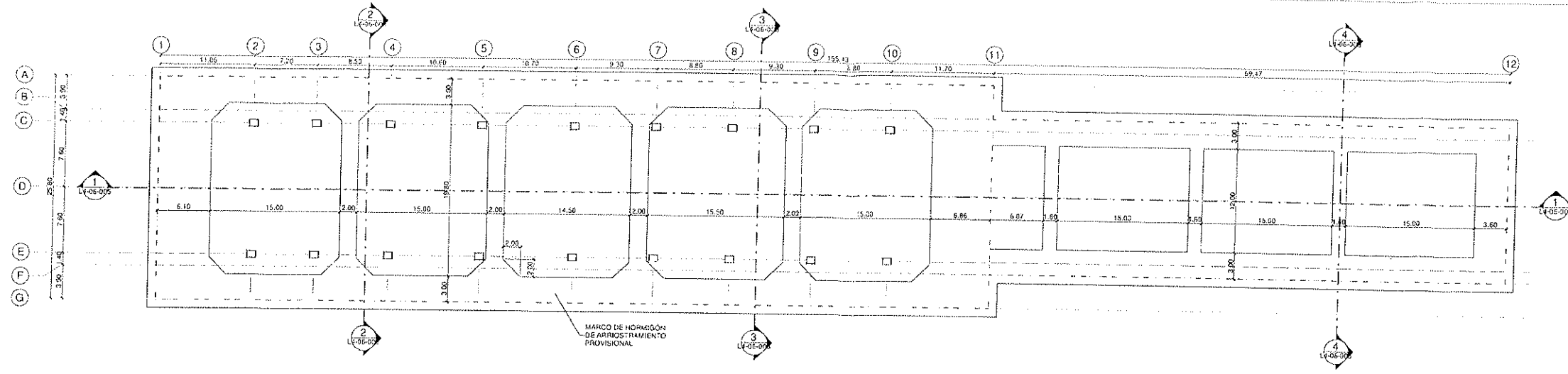
5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1:20

6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1:20

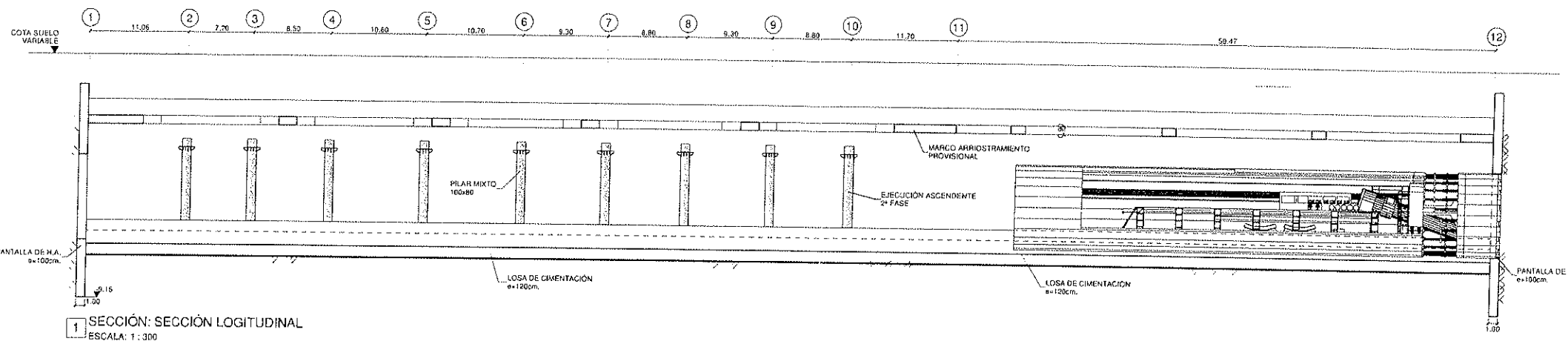
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1:10

CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA
ALCALDE REGISTRO DE CAROLINA
REPRESENTANTE LEGAL

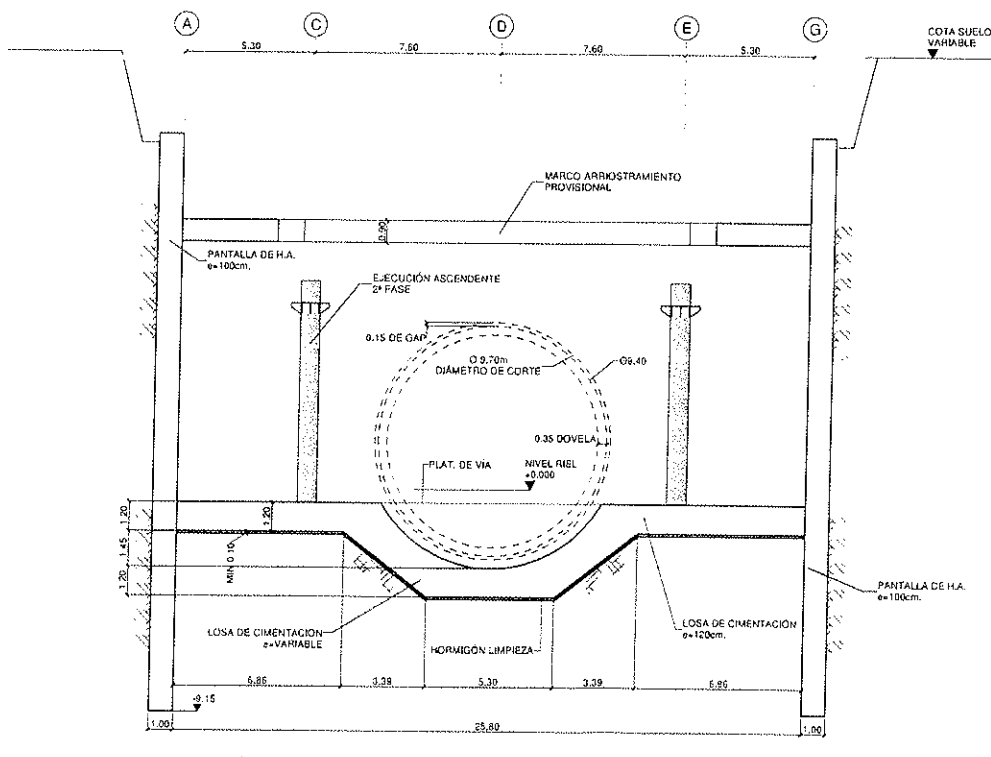
004017



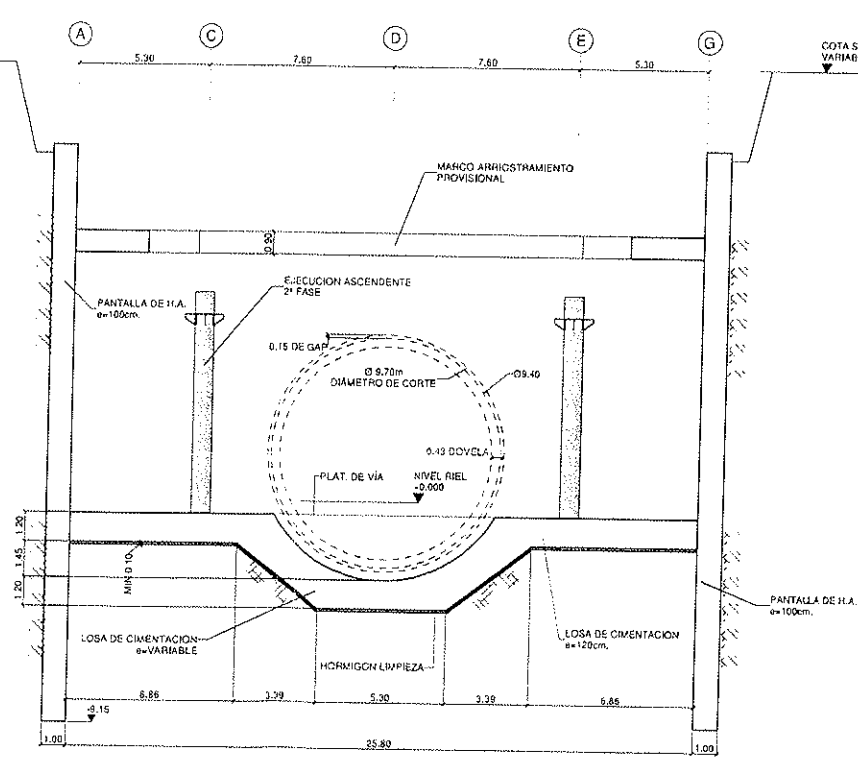
PLANTA DE MARCO DE RIGIDIZACIÓN PROVISIONAL
ESCALA: 1 : 300



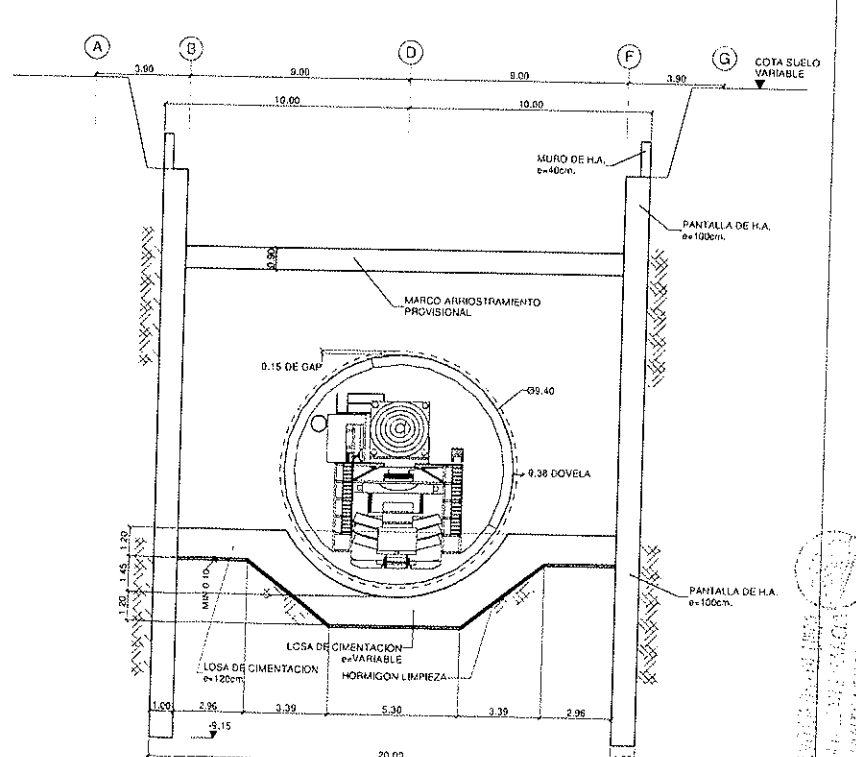
1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA: 1 : 300



2 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA: 1 : 150



3 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA: 1 : 150



4 SECCIÓN: TRANSVERSAL
ESCALA: 1 : 150

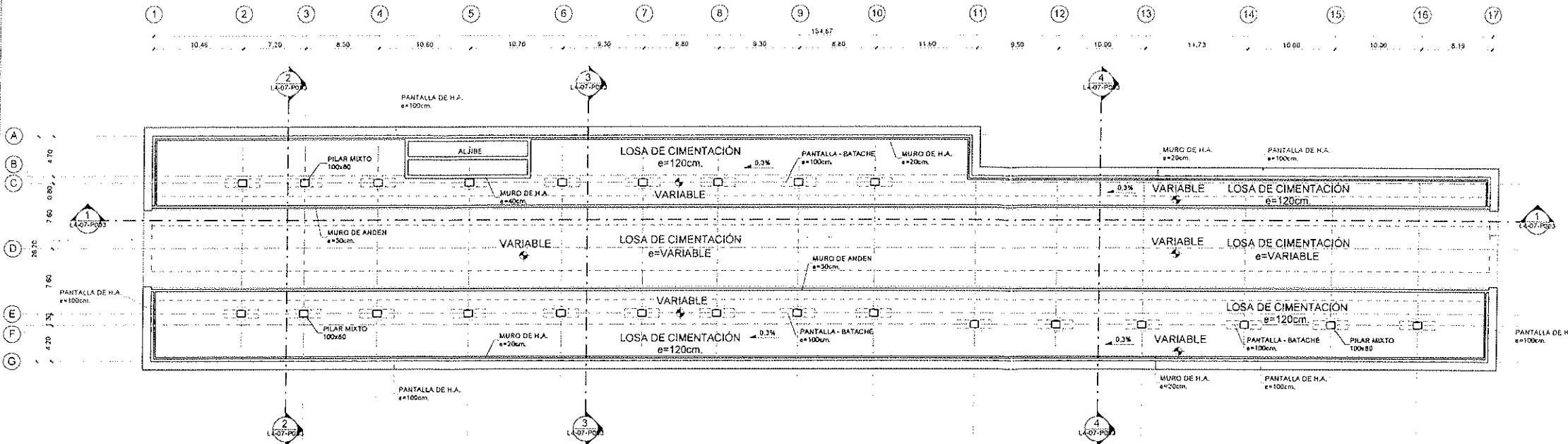
C:\TRABAJO\BIM\Metro Lima\ENTREGA\20257_C_Estacion_1_Alt_04_Cuilca_vigas coberturas-buzos luneladora.rvt



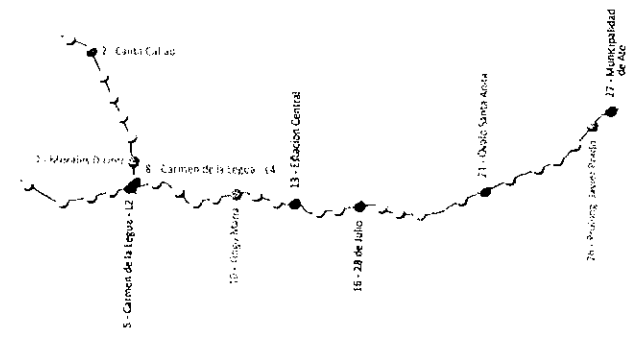
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A):	ESTRUCTURAS
FECHA: FEBRERO 2014	LÍNEA 4. ESTACIÓN EL QUILCA
PLANO Nº:	FASE PROVISIONAL COMO POZO DE ATAQUE
0702-PLOC-EST-ESR-L4-08-005	HOJA 1 de 1
REVISIÓN 2	0702-PLOC-EST-ESR-L4-08-005-2.dwg

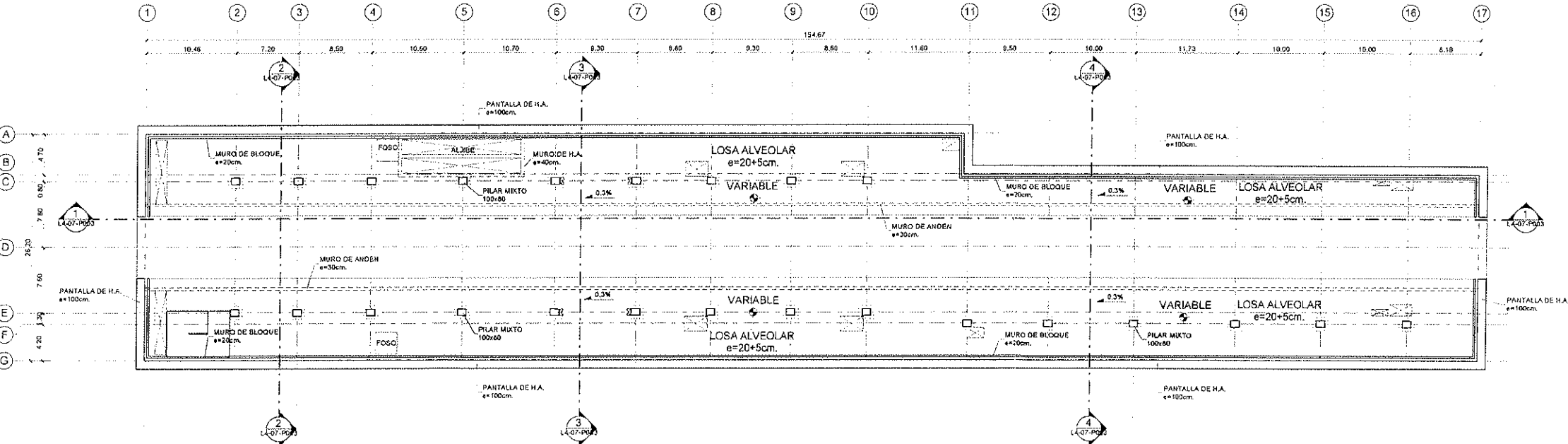
004018



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA: 1 : 300



CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m³)
PANTALLAS	Pantalla L=22.00m	1.00	122
	Bataches en Pilas L=10.00m	1.00	150
PILAS	1.00x0.80	-	1.20
LOSAS	Lintel	1.35	180/230
	Vestibulo	0.90	142
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	70.5
	Bajo Andén Zona estrecha	1.20	107
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Fojado placa alveolar (20x10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	-	-
	Perimetro Zona Estrecha	-	-
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA: 1 : 300

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-708M)	2500	-	4000

C:\trabajo\BIM\PROYECTOS\020207 METRO DE LIMA\VERSION 03\L4-07_Morales Duarez\020207_L4-07_Estacion Tipo 1_Ganma_Seco_copias\cub-inclinada.rvt

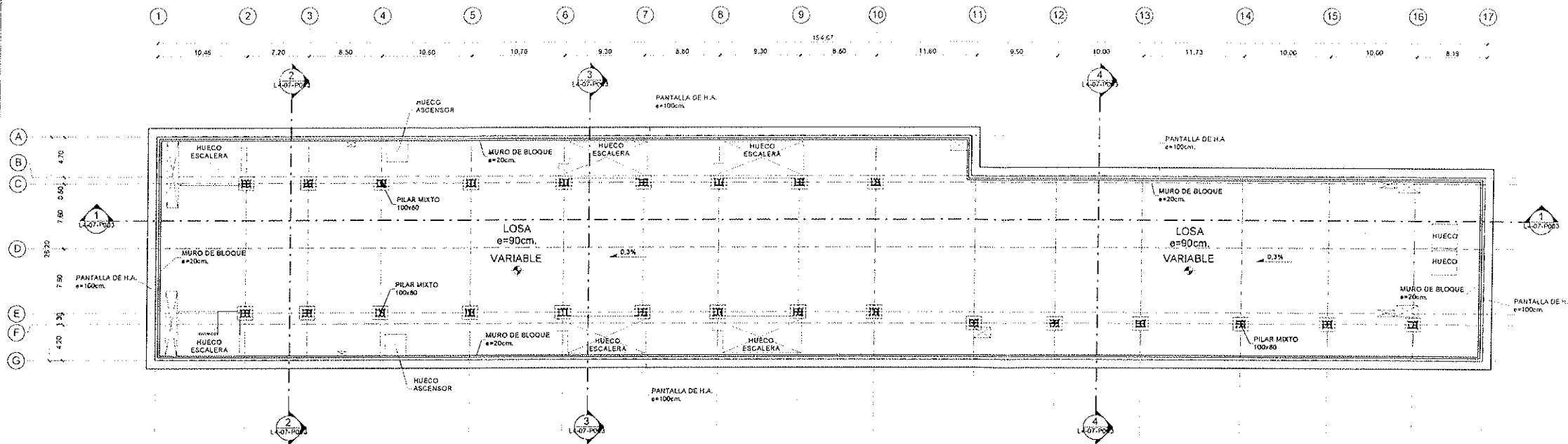


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

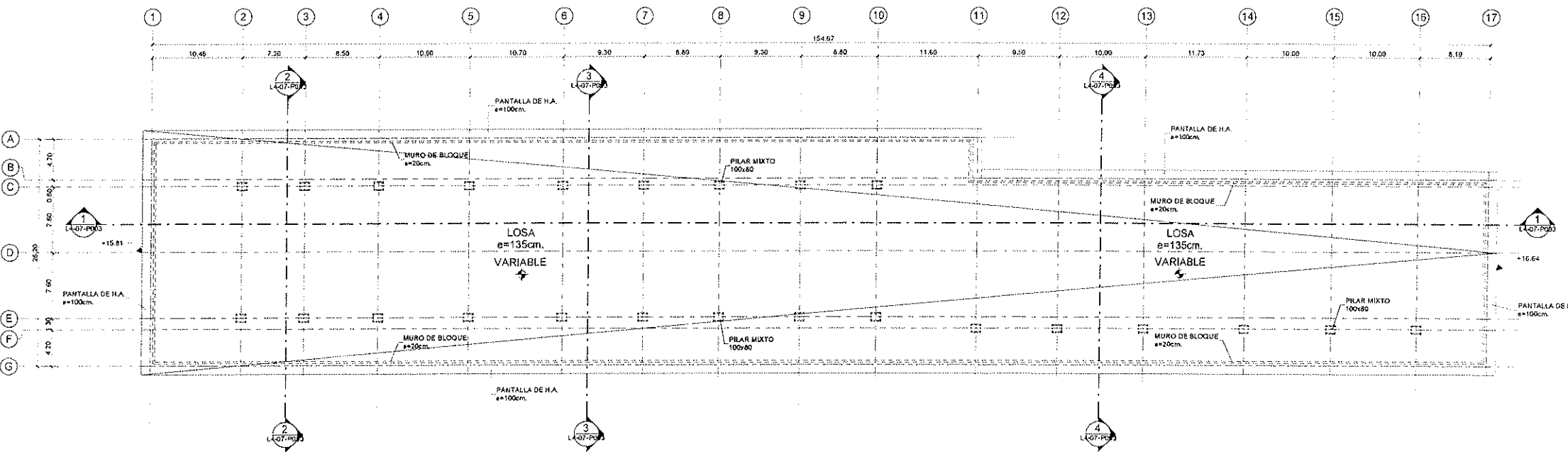
ESCALA (A1):	1/300	ESTRUCTURAS
FECHA:	FEBRERO 2014	LÍNEA 4. ESTACION 07. MORALES DUÁREZ Y ANDÉN
PLANO N°:	0702-PLOC-EST-ESR-L4-07-P001	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
HOJA:	1 de 1	REVISIÓN:
		2

0702-PLOC-EST-ESR-L4-07-P001-2.dwg

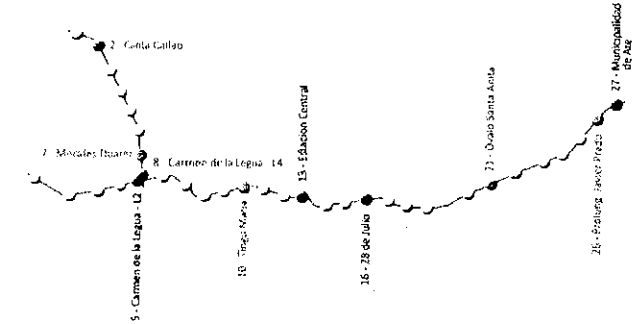
004319



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA 1 300



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA 1 300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Balache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Doveles	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

C:\trabajos\BIM\PROYECTOS\2025\METRO DE LIMA\VERSION 004-07_Morales Duarez\20257_LJR_Estacion Tipo 1_Gamma_Seco_copie-cha-licencia.rvt

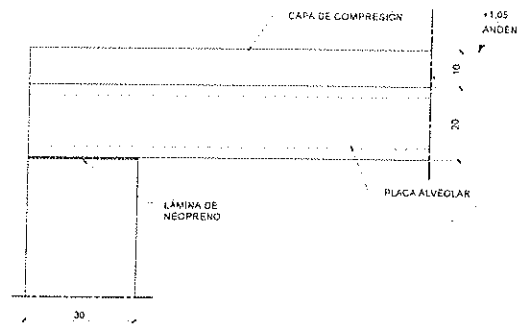


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

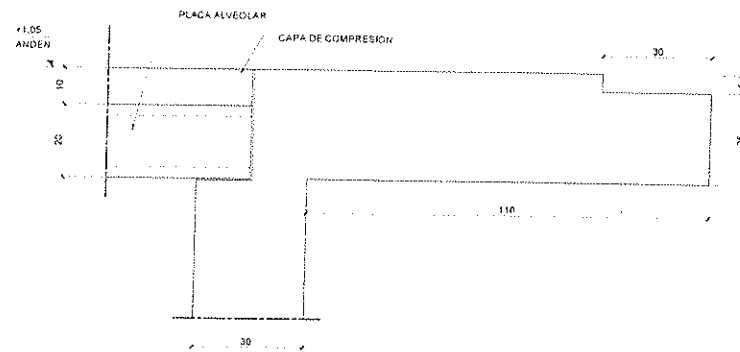
ESCALA (A1)
1/300
FECHA
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACION 07. MORALES DUÁREZ
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS DE VESTIBULO Y CUBIERTA
PLANO 02
0702-PLOC-EST-ESR-L4-07-P002
HOJA
1 de 1
REVISIÓN
2

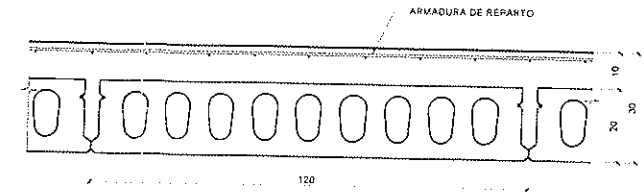
004021



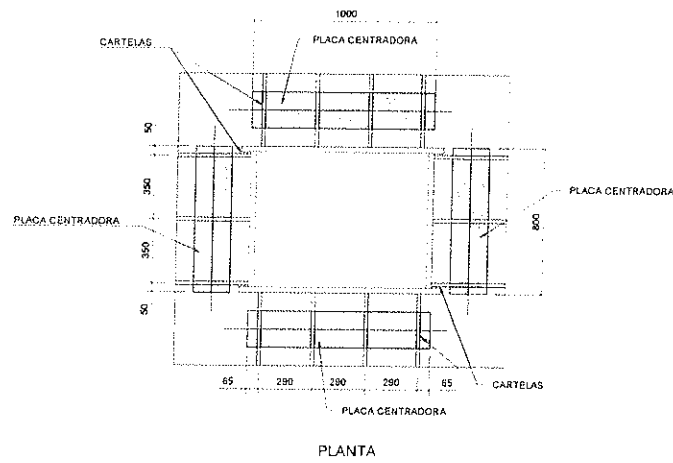
1 DETALLE: B
ESCALA 1/10



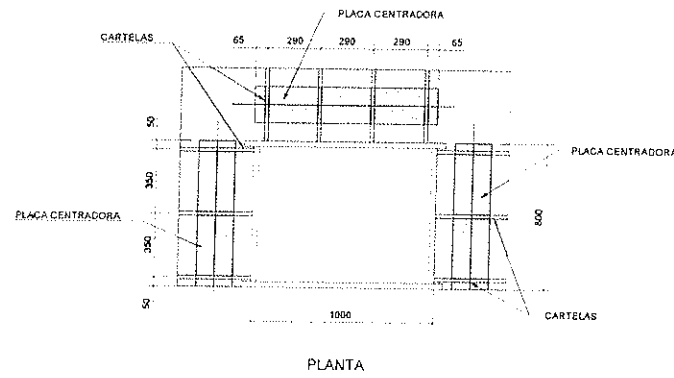
2 DETALLE: C
ESCALA 1/10



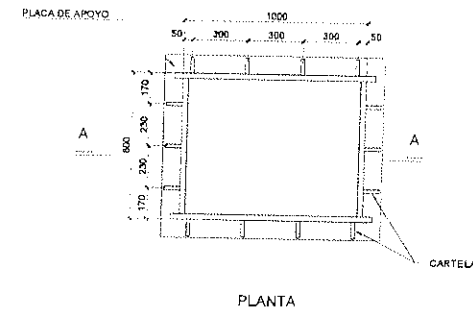
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA 1/10



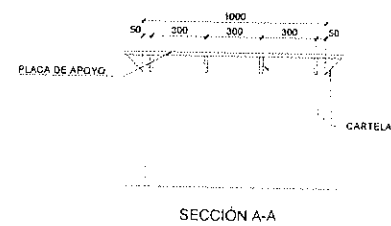
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO - TIPO 1
ESCALA 1/20



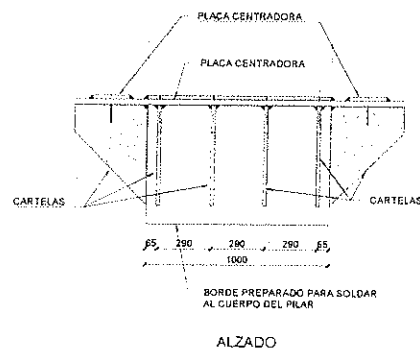
5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO - TIPO 2
ESCALA 1/20



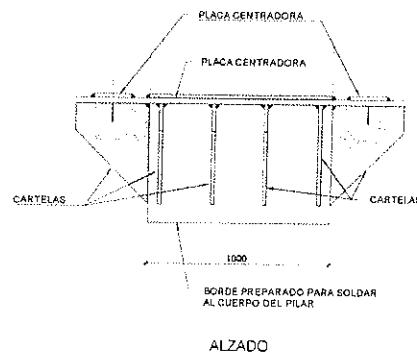
6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA 1/20



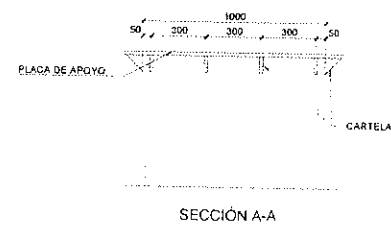
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA 1/10



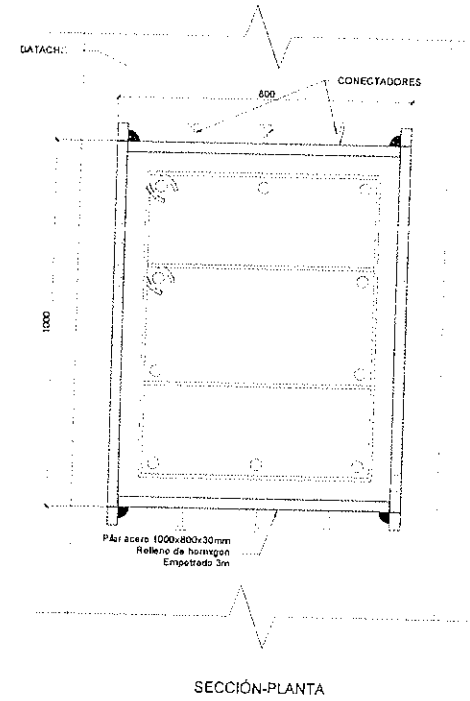
4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO - TIPO 1
ESCALA 1/20



5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO - TIPO 2
ESCALA 1/20



6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA 1/20



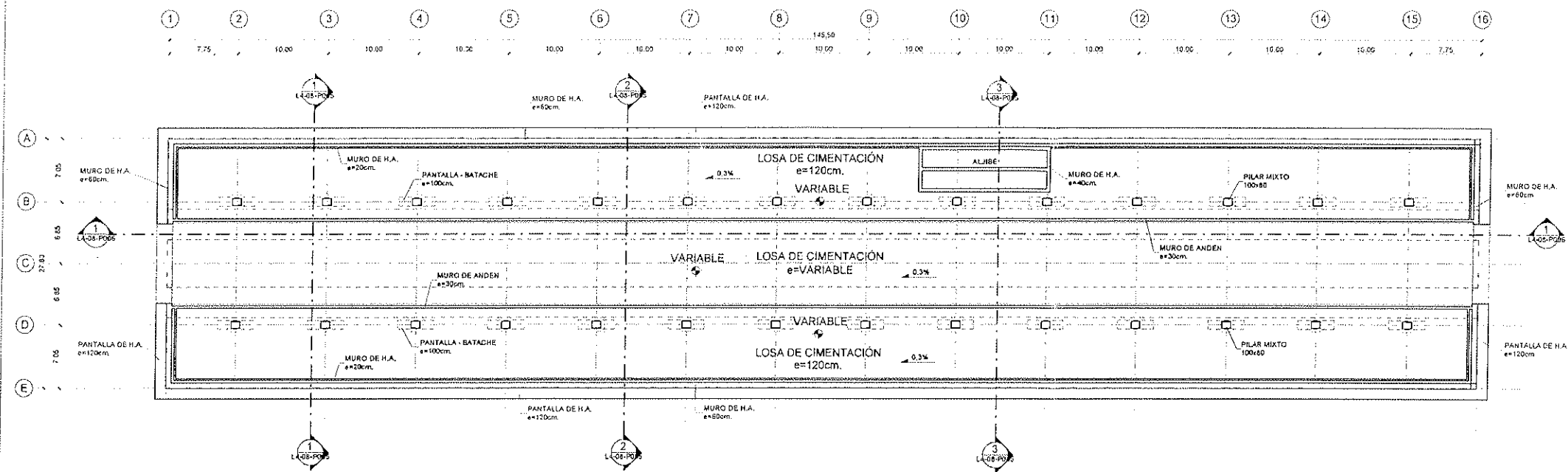
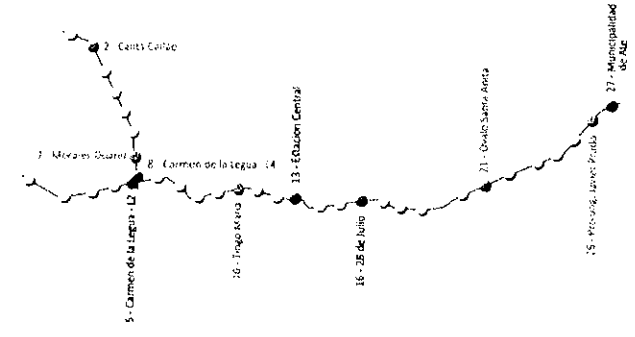
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA 1/10

C:\trabajos\BIM\PROYECTO\02\0257 METRO DE LIMA\VERSION 03\4-07_Morales\Divises\202057_L_1R_Estructura Tipo 1_Gamma_Saco - copia-cab-modificada.rvt

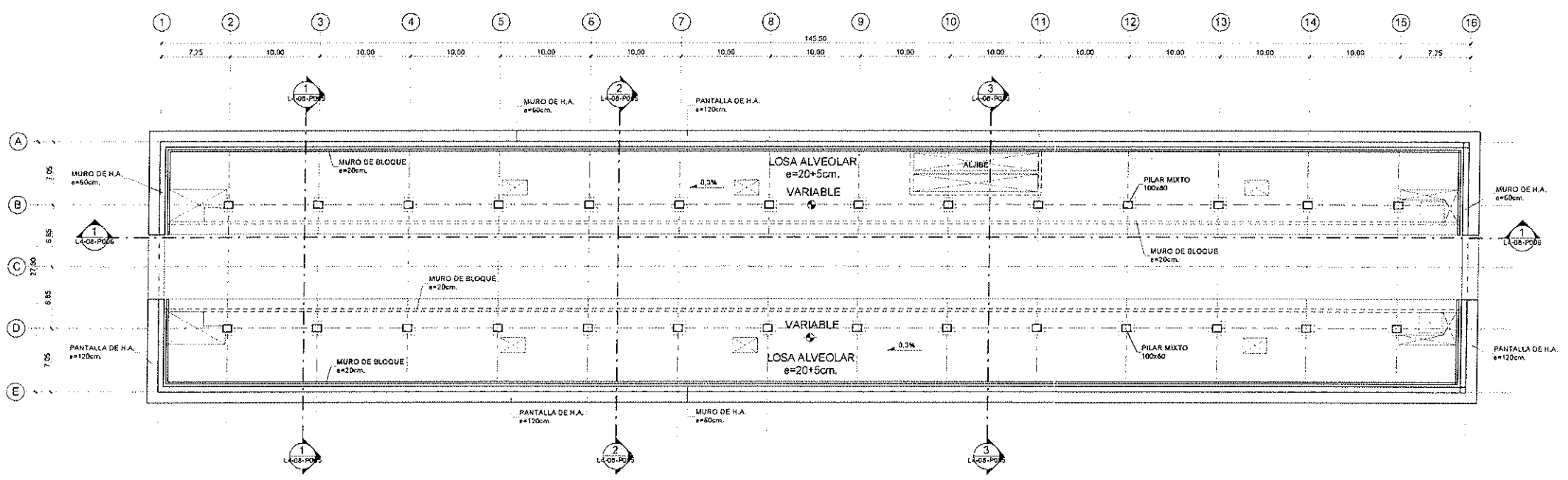
CONSORCIO NUEVO METRO DE LIMA

AUTORIZADO PARA SU USO EN ESTE PROYECTO

004022



PLANTA LOSA BAJO ANDÉN
ESCALA 1 - 300



PLANTA LOSA ANDÉN
ESCALA 1 300

CUANTÍA POR ELEMENTOS. NÚCLEO DE ESTACIÓN			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	CUANTÍA (Kg/m ³)
PANTALLAS	Pantalla L=44.00m	1.20	192
	Bataches en Pilas L=12.00m	1.00	150
PILAS	1.00X0.80	-	1.20
LOSAS	Dintel	1.35	180/230
	Vestíbulo	0.90	130
	Entrepisos	0.90	130
	Bajo Andén Zona ancha	1.20	106.23
	Bajo Andén Zona estrecha	-	-
	Escaleras	0.25	122
PLACA ALVEOLAR	Forjado placa alveolar (20+10 cm)	-	-
MUROS	Perimetro Zona Ancha	0.60	179.99
	Perimetro Zona Estrecha	-	-
	Andén	0.30	79.46
	Escaleras	0.40	110

TIPOLOGÍA DE HORMIGONES					
ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS				
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm ²	fy.max kg/cm ²	fu.min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

IVS:Zcompartido/ISIMAS - PROYECTO/SI/02057 Metro Lima/ESTRUCTURA DEFINITIVA/1go_1_29/2020/2017_C_Estacion_1_29 - copia-substitucion de nr

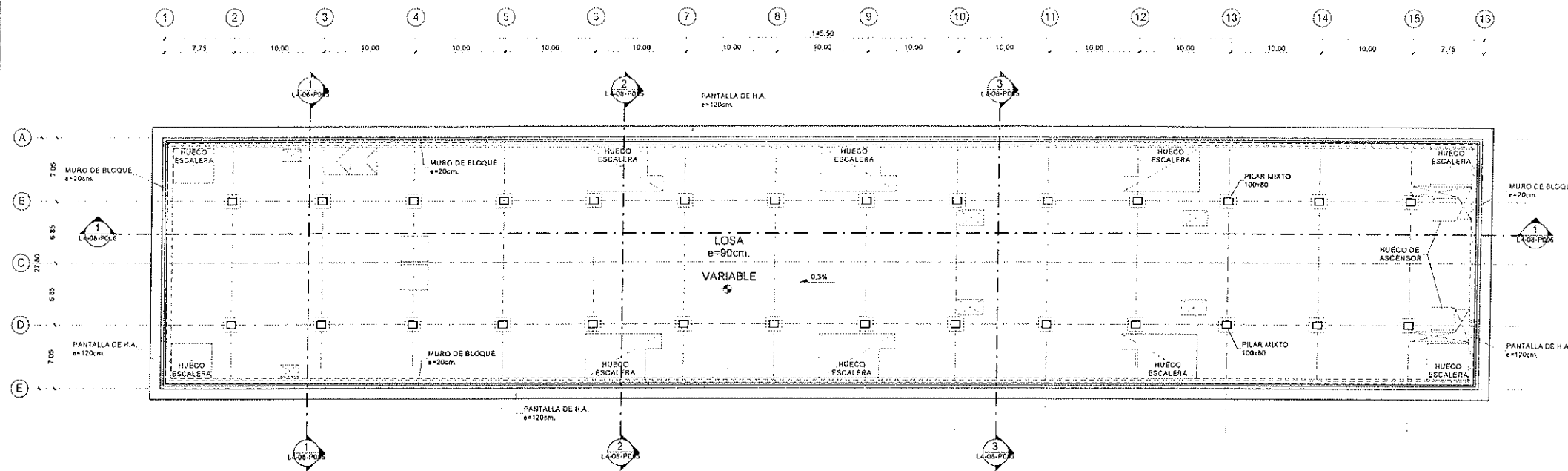


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

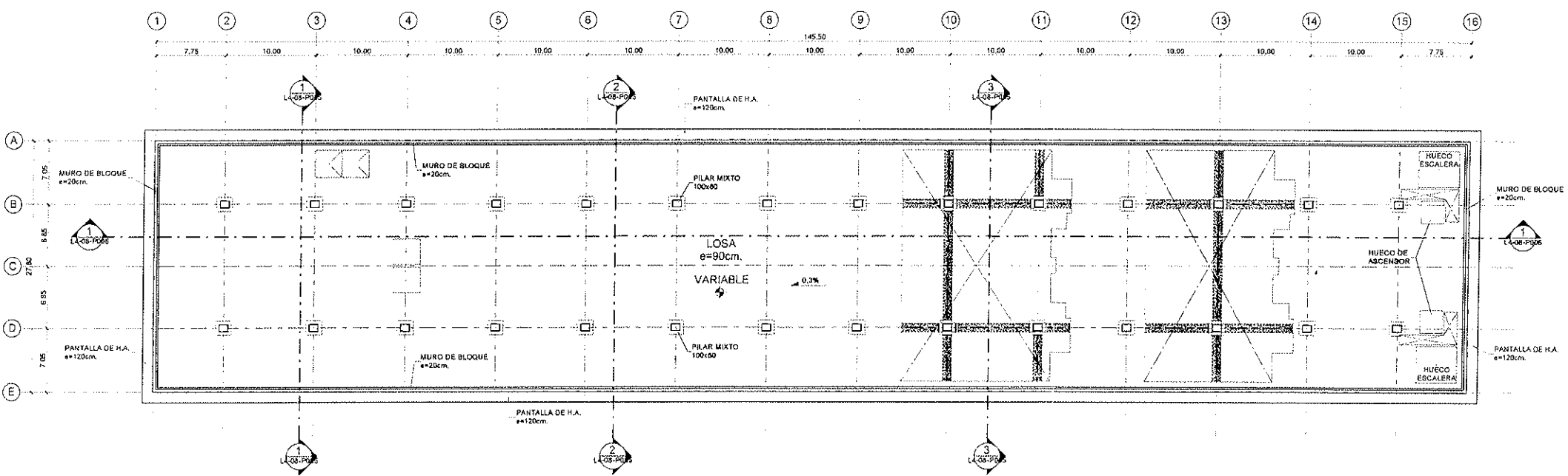
ESCALA: (A1)
1:300
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN CARMEN DE LA LEGUA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS BAJO ANDÉN Y ANDÉN
PLANT N: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-08-P001
HOJA 1 de 1
REVISIÓN 2

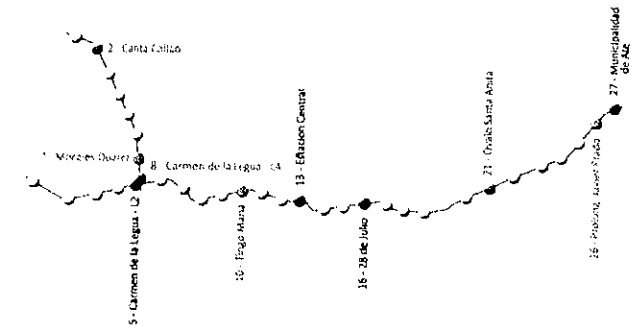
004023



PLANTA LOSA ENTREPISO 2
ESCALA 1 300



PLANTA LOSA ENTREPISO 1
ESCALA 1 300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	f _c min Mpa	f _c diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

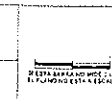
ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	f _y min kg/cm ²	f _y max kg/cm ²	f _u min kg/cm ²
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

I:\12\compañías\BIMAS - PROYECTOS\202057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\1_24 - copia-sub-entrepiso 1.rvt



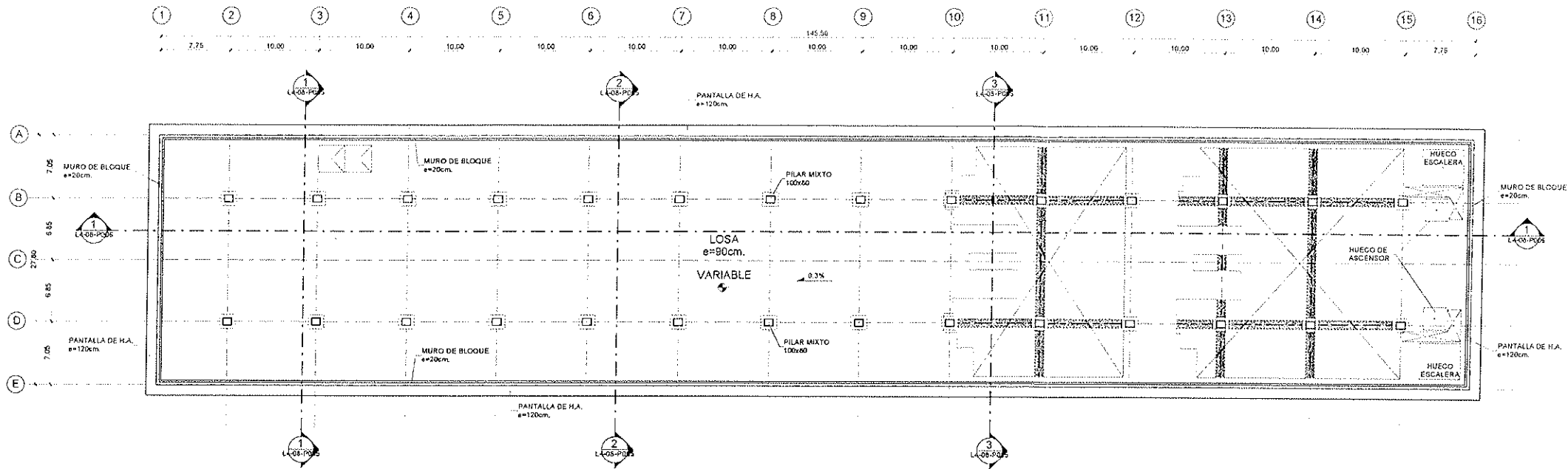
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA: 1/1
1/300
FECHA: FEBRERO 2014

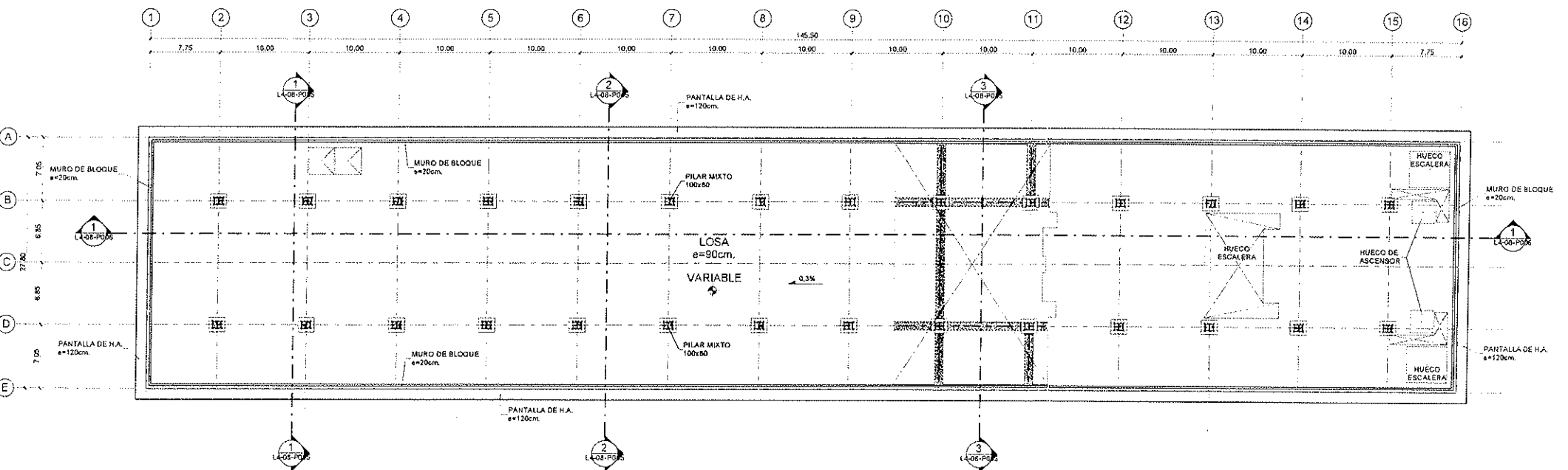


ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN CARMEN DE LA LEGUA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTAS DE ENTREPISOS 2 Y 1
PLANO: 0702-PLOC-EST-ESR-L4-08-P002
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2

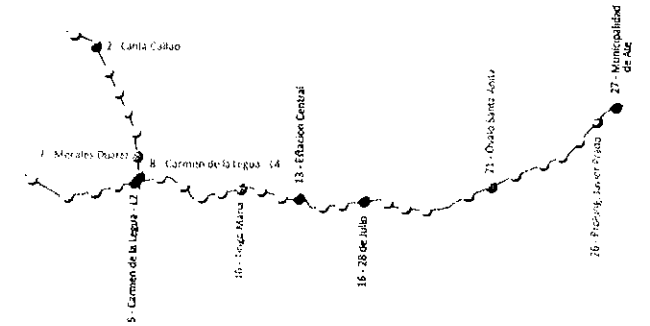
004024



PLANTA LOSA ANDÉN L2
ESCALA: 1/300



PLANTA LOSA VESTIBULO
ESCALA: 1/300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Acero en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-706)	4200	5500	5600
Acero en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Acero Estructural Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

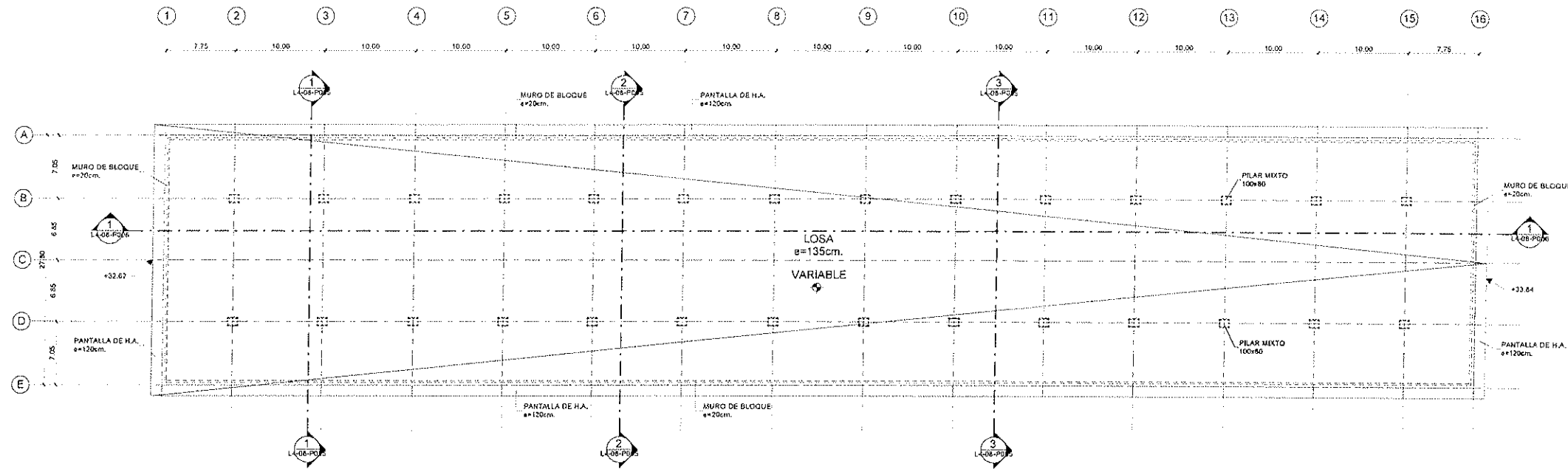
I:\32\compañia\BIM5 - PROYECTOS\202005 Metro Lima\ESTRUCTURA\DEFINITIVO\1_2a1_copia-sub-estructura.rvt



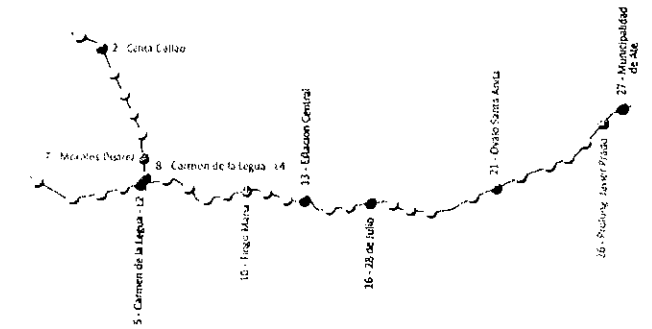
CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (M)	1/300	ESTRUCTURAS	0702-PLOC-EST-ESR-L4-08-P003
FECHA	FEBRERO 2014	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, PLANTAS ANDÉN L2 Y VESTIBULO	HOJA 2
		1 de 1	

004025



PLANTA LOSA CUBIERTA
ESCALA: 1 : 300



TIPOLOGÍA DE HORMIGONES

ELEMENTO	TIPO DE CONCRETO (MTC E704)	fc.min Mpa	fc.diseño Mpa	Recub. mm	Clase Exposición
Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losa Cubierta	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Losas Intermedias, Escaleras y Muros Interiores	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Losa de Fondo	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Viguetas Andén	Concreto Reforzado	C	34.3	35	XC3 A1
Pilares	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC3 A1
Batache de Pantallas	Concreto Reforzado	C	27.4	30	XC2 XA2
Hormigón rellenos y limpieza	Concreto Reforzado	C	13.7	15	-
Dovelas	Concreto Reforzado	C	34.3	40	XC2 XA2

TIPOLOGÍAS DE ACEROS

ELEMENTO	CALIDAD (ASTM A-xxx)	fy.min kg/cm2	fy.max kg/cm2	fu.min kg/cm2
Aceros en Concreto Reforzado	Gr.60 (ASTM A-705)	4200	5500	5600
Aceros en Concreto Pre y Post tesado	Gr.270 (ASTM A-416M)	-	-	-
Aceros Estructurales Perfiles Laminados	Gr.250 (ASTM A-709M)	2500	-	4000

I:\S2\comp\pando\BIMS - PROYECTOS\020057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_2a\1202057_C_Estacion 1_2a - copias cub-metlimeta.rvt

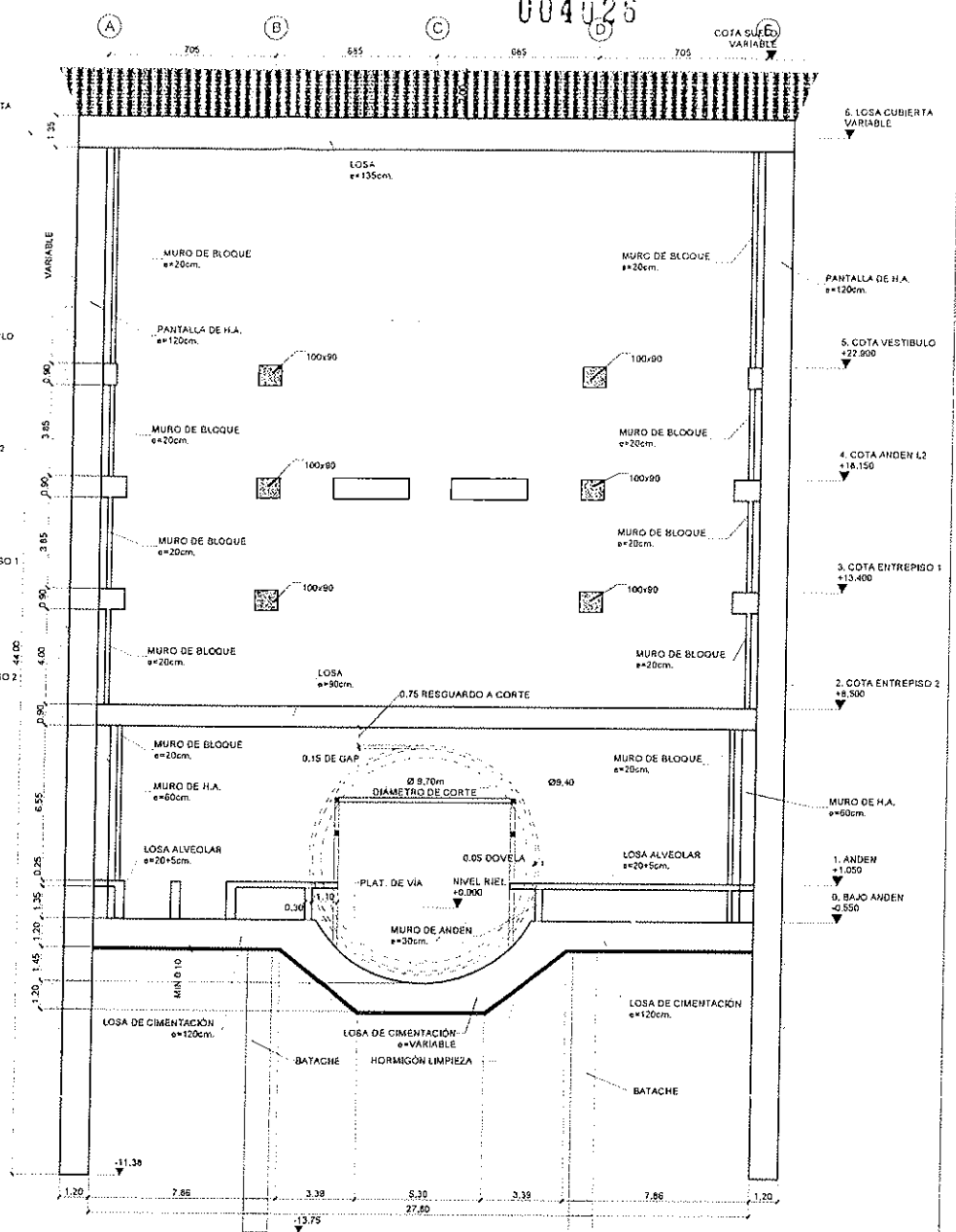
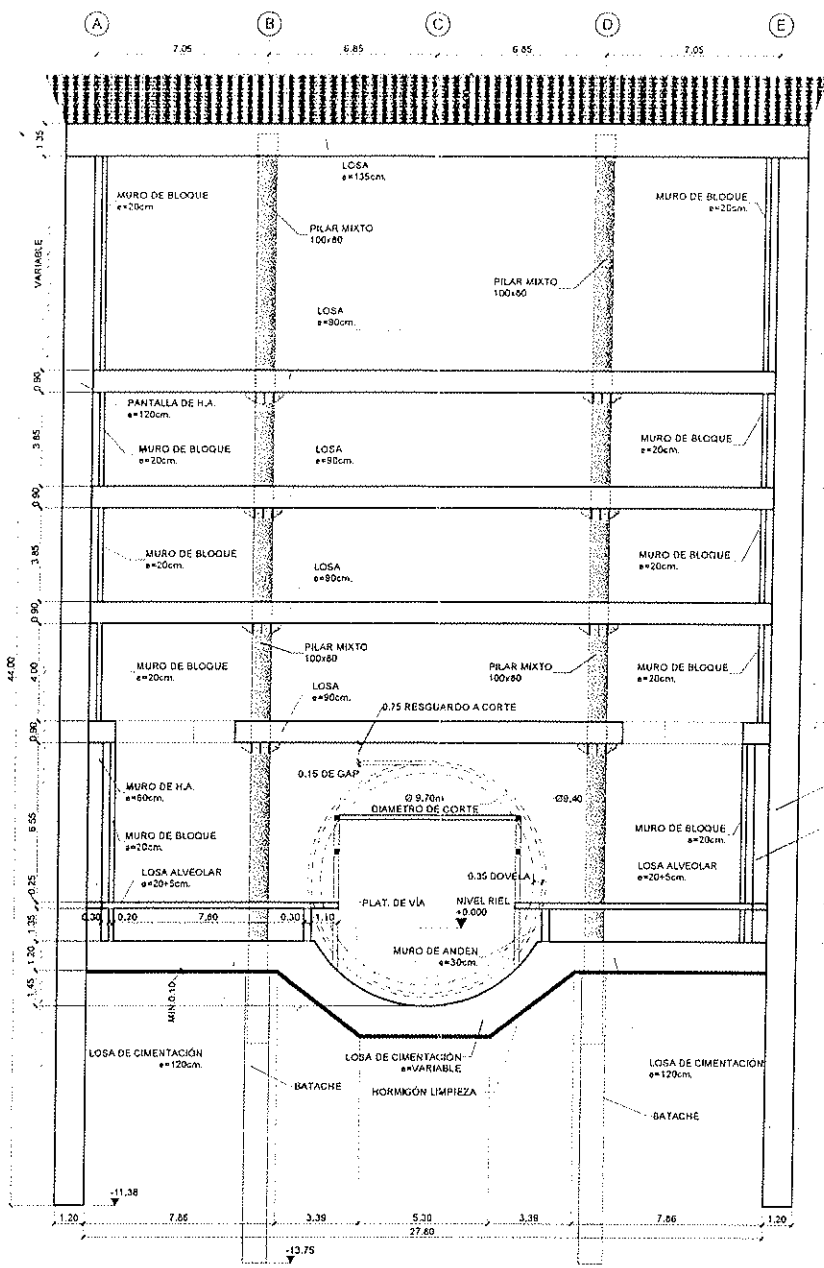
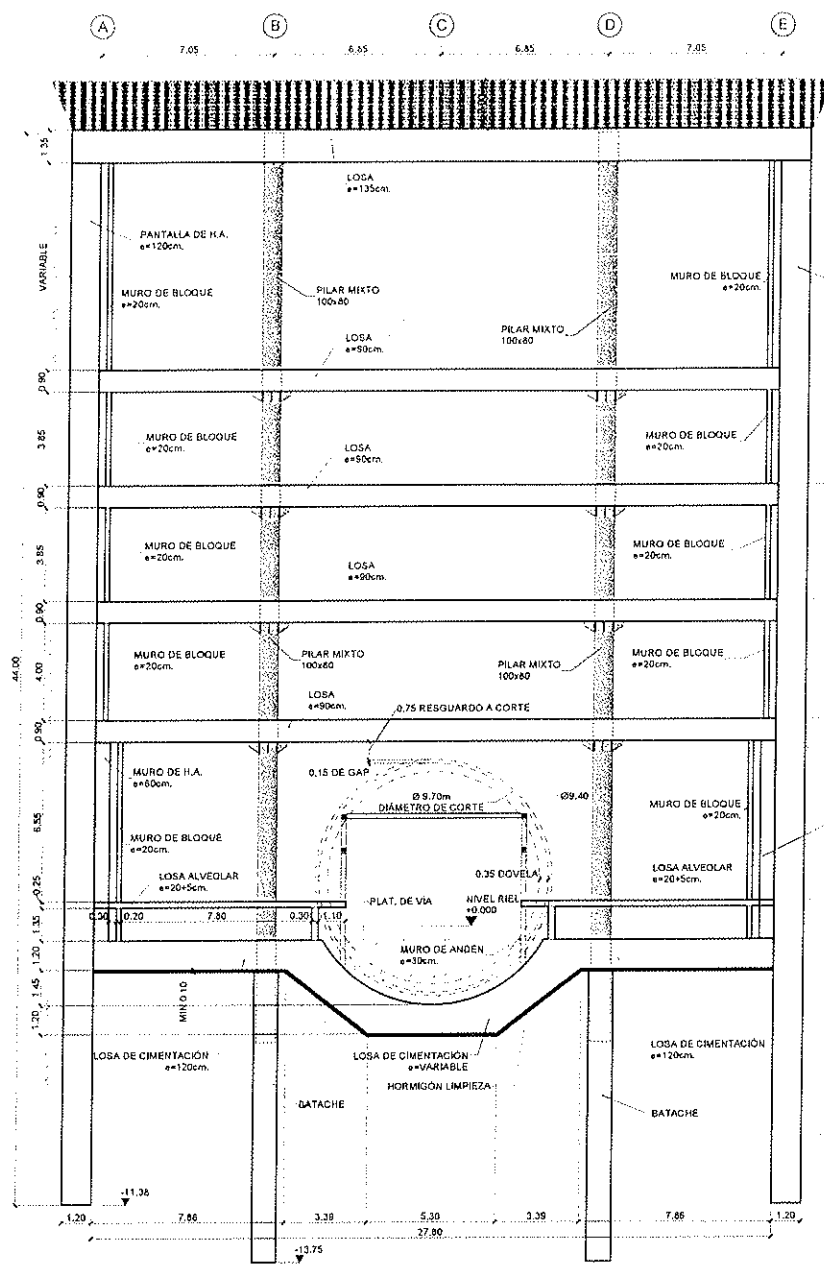


CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A1):
1:300
FECHA:
FEBRERO 2014

ESTRUCTURAS
LÍNEA 4. ESTACIÓN CARMEN DE LA LEGUA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTA DE CUBIERTA
PROYECTO: 0702-PLCC-EST-ESR-L4-08-P004
HOJA: 1 de 1
REVISIÓN: 2

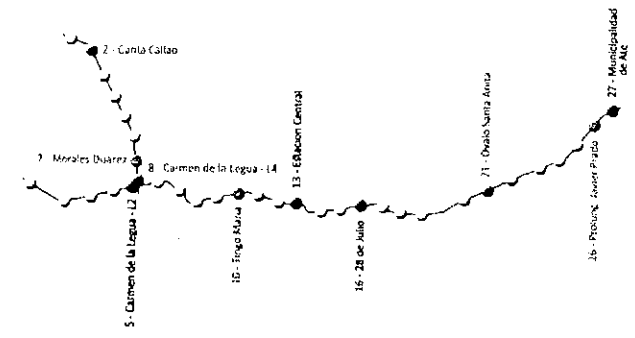
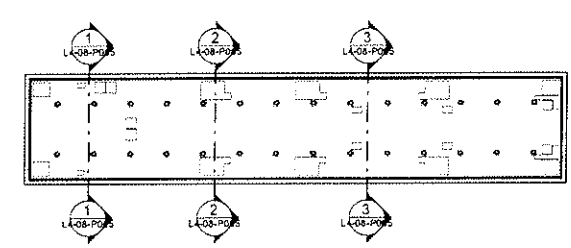
004026



1 SECCIÓN: TRANSVERSAL ESCALA: 1 - 150

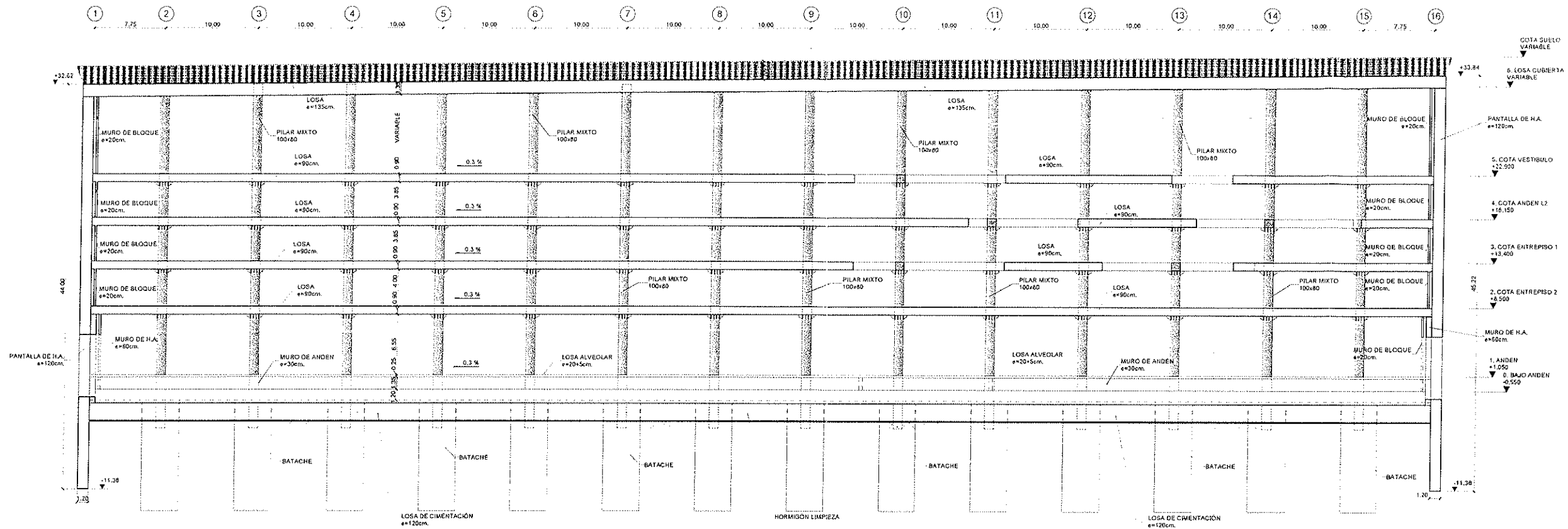
2 SECCIÓN: TRANSVERSAL ESCALA: 1 - 150

3 SECCIÓN: TRANSVERSAL ESCALA: 1 - 150

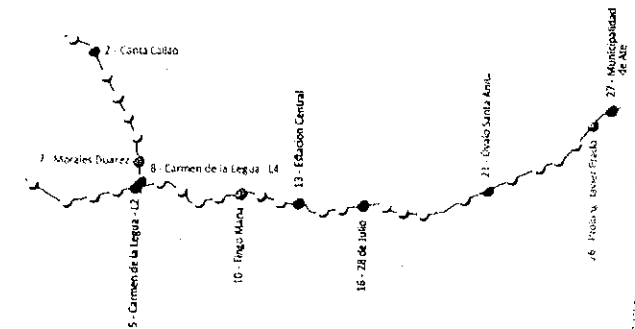
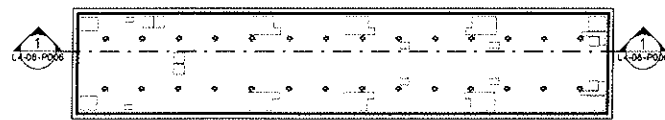


1/3/2014 10:00:00 AM - PROYECTO: S020057 Metro Lima ESTRUCTURA DEFINITIVA Tpo 1_20140207_C - Estación 1_26 - copia-club-incluida.rvt

004027

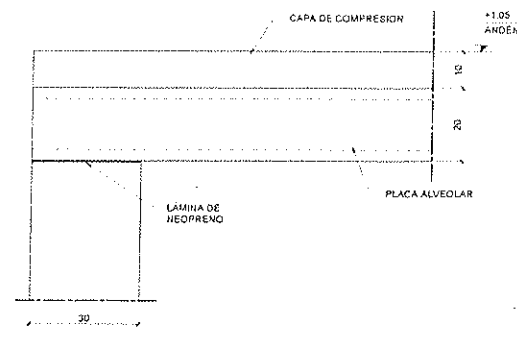


1 SECCIÓN: SECCIÓN LOGITUDINAL
ESCALA: 1/250

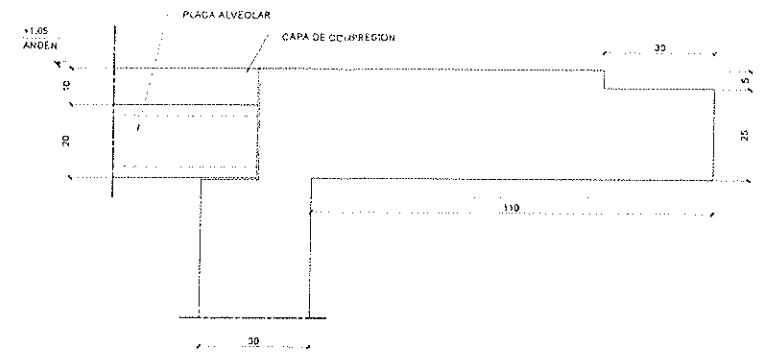


UPZ:compañías/BIMAS - PROYECTOS/020207 Metro Lima/ESTRUCTURA DEFINITIVA/Type 1_2a-020207_C_Extencion_1_2a - copia-sub-triunfado.rvt

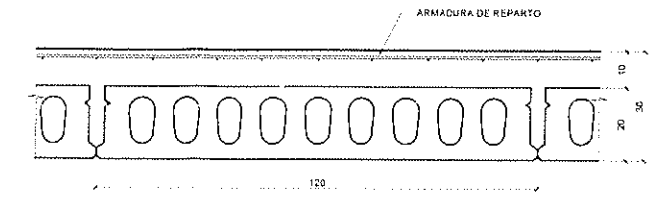
004028



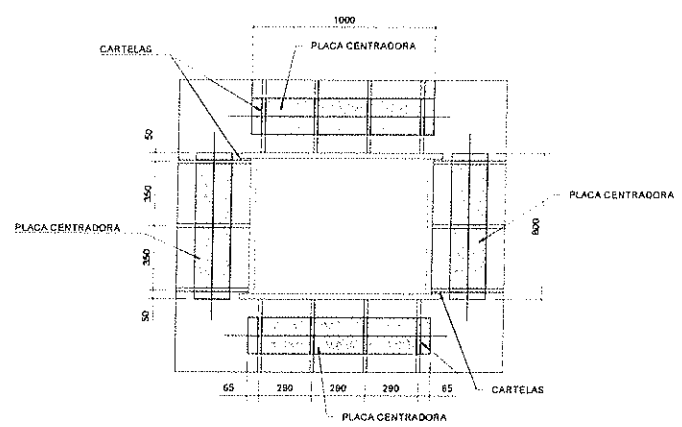
1 DETALLE: B
ESCALA: 1 10



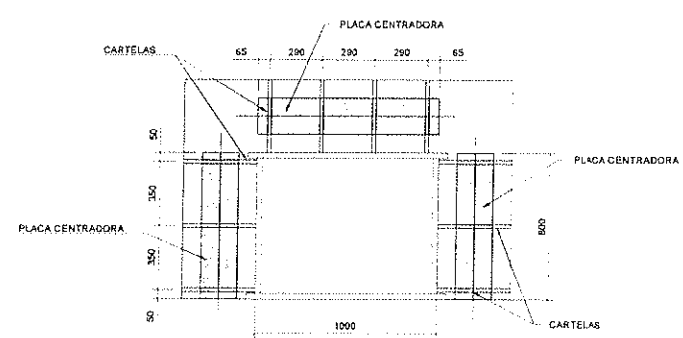
2 DETALLE: C
ESCALA: 1 10



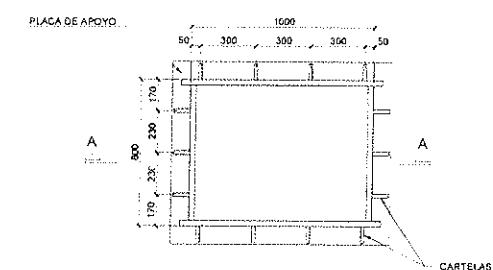
3 DETALLE: PLACA ALVEOLAR
ESCALA: 1 10



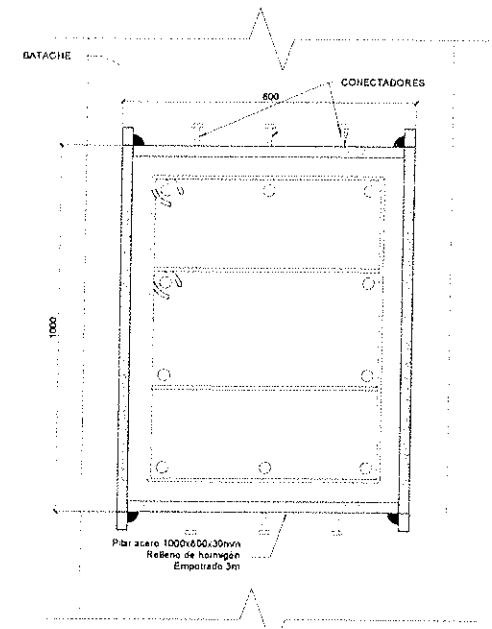
PLANTA



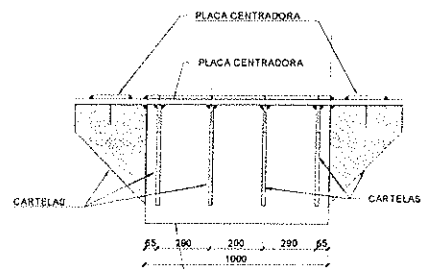
PLANTA



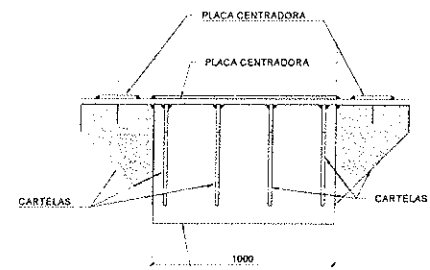
PLANTA



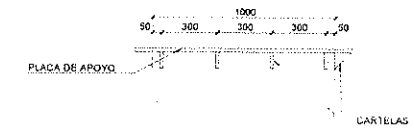
SECCIÓN-PLANTA



ALZADO



ALZADO



SECCIÓN A-A

4 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 1
ESCALA: 1 20

5 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL VESTÍBULO.- TIPO 2
ESCALA: 1 20

6 DETALLE: MÉNSULA APOYO NIVEL DINTEL
ESCALA: 1 20

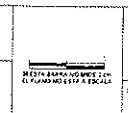
7 DETALLE: TIPO DE PILAR
ESCALA: 1 10

W:\2compartidos\BIMAS - PROYECTOS\0202057 Metro Lima\ESTRUCTURA DEFINITIVA\Tipo 1_Pa\0202057_C_Estacion 1_23 - copia-sub-inclinada.rvt



CONCESIÓN DEL PROYECTO "LÍNEA 2 Y RAMAL AVE. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

ESCALA (A):
VARIAS
FECHA:
FEBRERO 2014



PLANO Nº	0702-PLOC-EST-ESR-L4-08-P007	Hoja	1 de 1	REVISIÓN	2
ESTRUCTURAS LÍNEA 4. ESTACIÓN CARMEN DE LA LEGUA DETALLES					
0702-PLOC-EST-ESR-L4-08-P007-2.dwg					