UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



ANÁLISIS DE SOBRECOSTOS EN LA EJECUCIÓN VIA FAST TRACK DE ESTACIÓN CAJA DE AGUA DEL METRO DE LIMA

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Titulo Profesional de:

INGENIERO CIVIL

STANLEY EDWIN CLEMENTE CERVANTES

Lima-Perú

2014

ÍNDICE

RESUMEN LISTA DE CUADROS LISTA DE FIGURAS LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS INTRODUCCIÓN	3 4 5 6 7
Capítulo I: MARCO TEÓRICO	8
1.1 SISTEMA FAST-TRACK 1.2 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 1.3 RELACIÓN COSTO-TIEMPO 1.4 COSTO MÍNIMO Y DURACIÓN ÓPTIMA DE UN PROYECTO	8 9 10 11
Capítulo II: PROGRAMACIÓN INICIAL DE LA ESTACIÓN CAJA DE AGUA	14
2.1 INTRODUCCIÓN 2.2 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO 2.2.1 UBICACIÓN POLÍTICA DEL PROYECTO 2.2.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZO Y RECORRIDO 2.2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE VIADUCTO 2.3 PLANEAMIENTO DE LA ESTACIÓN CAJA DE AGUA 2.3.1 ORGANIZACIÓN DE DIRECCIÓN DE OBRA 2.3.2 ACTIVIDADES QUE COMPRENDEN LA ESTACIÓN	14 14 14 15 19 20
Capítulo III: CONTROL DE COSTO DIRECTO DE LA ESTACIÓN CAJA DE AGUA	25
3.1 PARTIDAS ESTACIÓN CAJA DE AGUA 3.2 COSTOS UNITARIOS 3.3 COSTO DIRECTO REAL MENSUAL DÉ LA ESTACIÓN CAJA DE AGUA	25 34 44
Capítulo IV: ANÁLISIS DEL COSTO DIRECTO DE LA ESTACIÓN CAJA DE AGUA 4.1 INSUMOS CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS 4.2 CONTROL DOCUMENTARIO EN CAMPO	46 46 48

Stanley Edwin Clemente Cervantes

Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1 CONCLUSIONES5.2 RECOMENDACIONES	52 53
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

RESUMEN

El Proyecto del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, busca mejorar las condiciones de viabilidad para el transporte vehicular, público y privado, reduciendo los periodos de viaje entre los distritos de Cercado de Lima y San Juan de Lurigancho, lo que permitirá su desarrollo como consecuencia de la mejora de sus actividades económicas.

Mediante Ley Nº28253 del 12 de junio de 2004, se declara de necesidad pública la continuación de la ejecución del Sistema Eléctrico del Transporte Masivo de Lima y Callao, y además dispone la liberación de impuestos a la importación de bienes que se destinen directamente a la ejecución del Proyecto Especial del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao.

Asimismo, a través del Decreto de Urgencia Nº 063-2009 publicado el 07 de junio de 2009, la AATE retorna al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, bajo la modalidad fusión por absorción, convirtiéndose en la Unidad Ejecutora "Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao" dentro del Sub Sector Transportes.

El Área de Influencia del Proyecto del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, corresponde a un ámbito donde las actividades del Proyecto, en sus etapas de construcción y operación, cumplirán un papel determinante a lo largo del sector donde se proyecta su ejecución.

El principal rol del Proyecto, considera la articulación de distritos, poblaciones y ecosistemas urbanos, que permitirá su interrelación con las distintas variables socio-ambientales del escenario geográfico en el que se desarrolla, y que propiciará el desarrollo local, durante la etapa de operación.

LISTA DE CUADROS

		Pág.
Cuadro N° 2.1:	Ubicación política del proyecto	14
Cuadro N° 2.2:	Parámetros de diseño del viaducto	16
Cuadro N° 2.3:	Parámetros en la estaciones	18
Cuadro N° 2.4:	Estaciones Proyectadas	19
Cuadro Nº 3.1:	Partidas de Estructura de ECA	25
Cuadro Nº 3.2:	Partidas de Acabados de ECA	28
Cuadro Nº 3.3:	Partidas de Inserción Urbana de ECA	32
Cuadro Nº 3.4:	Análisis de Precios Unitarios de las Partidas de Estructuras de ECA	35
Cuadro Nº 3.5:	Análisis de Precios Unitarios de las Partidas de Acabados de ECA	37
Cuadro Nº 3.6:	Análisis de Precios Unitarios de las Partidas de Inserción Urbana de ECA	41
Cuadro Nº 3.7:	Resumen de costos directo y contractual	43
Cuadro Nº 3.8:	Costo directo real	44
Cuadro Nº 4.1:	Margen generado respecto al costo real	47
Cuadro Nº 4.2:	Documentos generados en obra	48

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura N° 1.1:	Relación Costo – Tiempo.	10
Figura N° 1.2:	Comportamiento del costo directo, indirecto y total.	12
Figura Nº 2.1:	Organización de la dirección de Obra	20
Figura Nº 3.1:	Avance mensual de ECA	45
Figura Nº 4.1:	Costos de ECA por insumos	47
Figura Nº 4.2:	Costos de mano de obra	49
Figura Nº 4.3:	Diferencia del costo de mano de obra, real vs previsto	50
Figura Nº 4.4:	Diferencia del costo de mano de obra, real vs previsto	50
Figura Nº 4.5:	Desarrollo de los costos	51

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

AATE: Autoridad Autónoma del Sistema del Tren Eléctrico de Transporte

Masivo de Lima y Callao

AID: Área de Influencia Directa
AII: Área de Influencia Indirecta
APU: Análisis de Precios Unitario

CC: Costo Real

CML: Consorcio Metro de Lima

CP: Costo Previsto

CPI: Coordinación Producción Ingeniería

CR: Costo Real
CS: Criterio social

CTE: Consorcio Tren Eléctrico ECA: Estación Caja de Agua

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

H: Horizontal

IISS: Instalaciones Sanitarias IIEE: Instalaciones Eléctricas

km: kilómetroskV: Kilo voltios

kVA: kilovoltiamperio

m: Metros

m2: Metros cuadrados

m3/día: Metros cúbicos por día m3/hr: Metros cúbicos por hora

Nº: Número

RC: Reporte de Campo ST: Solución Técnica

INTRODUCCIÓN

El costo final de un proyecto de ingeniería civil es fuertemente afectado por el método de construcción elegido y por el tipo de contrato utilizado. Hay una secuencia lógica en las distintas etapas del proyecto que incluyen el análisis de pre-factibilidad, el desarrollo de planos, la fase de licitación y contratación, la fase constructiva y la entrega y recibo de la obra. Se concluye una etapa antes de iniciar la siguiente. Esto permite tener una idea exacta sobre la cantidad de actividades y materiales involucrados y sobre el costo final de la obra. Este sistema toma tiempo y es conocido como el "Método Tradicional".

El Fast Track es una variación del sistema "Diseño-Construcción", donde una sola empresa asume, simultáneamente, la responsabilidad por el desarrollo de los planos y por la construcción de la obra. El dueño de la misma, en este caso el Estado, la recibe llave en mano y lista para operar. El Fast Track se implementa cuando hay prisa o urgencia notoria definida por fechas límites de cumplimiento. Las fases secuenciales del proyecto son trasladadas y las obras se inician sin tener un conocimiento claro del alcance de las mismas, ya que se construye a medida que avanza el diseño.

La estación Caja de Agua, que forma parte del proyecto TREN ELECTRICO LINEA1 – TRAMO 2, se viene construyendo no con la totalidad de los planos compatibilizados, entonces se tiene como objetivo realizar una comparación con el costo directo final del proyecto contra el costo directo del expediente técnico, evaluando mes a mes la variación de los costos directos.

CAPÍTULO I:

MARCO TEORICO

1.1 SISTEMA FAST-TRACK

Se define el fast-track como un sistema que permite que la Construcción empiece antes de que se haya culminado el diseño, como un sistema que permite que la construcción y la ejecución empiecen antes de que se haya completado y aprobado el diseño final del proyecto, mediante la anticipación de las posibles necesidades que se puedan presentar durante la construcción, el desarrollo de actividades en paralelo, la eliminación de las demoras en la construcción y mejorando la transferencia de información entre los profesionales involucrados al celebrarse reuniones de coordinación semanales.

También se señala que este tipo de sistema es usado por los clientes que buscan agilizar la ejecución del proyecto, pero a costa de sacrificar el control que puedan tener sobre el costo final, es decir que el cliente debe asumir este riesgo. Los siguientes procedimientos deberían ser tomados en cuenta por el cliente que desea adoptar un sistema Fast-Track para desarrollar su proyecto:

- a. Planeamiento anticipado para el control de la calidad: Es recomendable adoptar un plan de manejo del proyecto que haga énfasis en el control de calidad durante la etapa de diseño. En este sentido, se debe educar a todo el personal involucrado haciéndolo comprender la necesidad de tener un control de calidad riguroso y constante a fin de evitar los cambios y variaciones de ciertas actividades que pueden formar parte de la ruta crítica del proyecto, lo cual originaría retrasos y ampliaciones de plazo.
- b. La Administración de la construcción es prioritaria: El cliente debe centrar sus esfuerzos en proporcionar toda la información que requiera el contratista para la ejecución del trabajo, dedicando el tiempo necesario para absolver dudas y consultas que puedan surgir durante la ejecución. De esta manera también se evitan posibles conflictos posteriores.
- c. Comunicación abierta: Se deben establecer canales de comunicación eficaces entre el cliente y contratista o entre la gerencia de proyectos y el contratista, de tal forma que se identifiquen los problemas pequeños y sean

resueltos en cuanto surjan, evitando se agrave la situación. Así mismo, deben programarse visitas del cliente o su representante para identificar fallas y proponer alternativas de solución de manera conjunta con el contratista.

d. Participación del diseñador a lo largo de la ejecución del proyecto: Es recomendable que el cliente designe al proyectista como administrador del proyecto, ya que es la persona que conoce más de cerca el proyecto y todos los temas que involucra. De esta forma se permite al contratista aclarar todos los temas que puedan estar poco claros conforme se va realizando la construcción.

1.2 PLANIFICACION DEL PROYECTO

Un proyecto de construcción involucra el uso de diferentes materiales, recursos humanos con diferentes especialidades, de equipos y maquinarias. Al obtener estos recursos no se asegura la correcta realización del proyecto, ya que aún no se ha establecido como se llevará a cabo el proyecto, como por ejemplo en qué momento y como se van a utilizar los recursos, nicel tiempo que se establece para terminar el proyecto.

Otra dificultad que se presenta generalmente en mega proyectos, como el tren eléctrico, es la utilización de materiales importados, cuyos requerimientos se tienen que hacer con la debida anticipación y este lapso de tiempo se define en la planificación del proyecto, ya que gracias a la planificación también se evita sobrecostos por almacenar recursos por espacios prolongados de tiempo y a su vez no se expone al vencimiento o depreciación de los recursos. De no adoptarse los cuidados respectivos simplemente se traducirá en el incremento de los costos.

La planificación del proyecto permite mejorar las etapas del proyecto, identificando problemas y riesgos potenciales que comprometan el plazo de la obra, por eso se vuelve necesaria la planificación ya que permite tener una guía para la realización del proyecto y se puede tomar decisiones a tiempo para solucionar en forma óptima los problemas que susciten. Además de identificar los procesos constructivos de difícil ejecución.

1.3 RELACIÓN COSTO TIEMPO

Es conocido que la relación existente entre el costo y la duración de un proyecto es inversa, a mayor duración menor costo ya menor duración mayor costo, y en este informe es muy importante tener en cuenta esta relación ya que se analizará los costos que se producen por ejecutar la estación vía Fast-Track, ósea en un tiempo reducido.

La relación que existe entre el costo y el tiempo de una actividad responde aproximadamente a la grafica representada. Conforme aceleramos la actividad el costo va aumentando (siempre que estemos entre A y N). Ver figura 1.1



Figura 1.1 Relación COSTO TIEMPO, muestra suposición de comportamiento lineal

Punto N: Es el punto de duración normal y de costo normal en condiciones normales de trabajo

Punto A: Es el punto de mínimo tiempo o de máxima aceleración y de costo más acelerado, o sea de mayor costo.

A la derecha del punto N se produce una infrautilización de los recursos con lo cual aumenta el costo al aumentar la duración; a la izquierda del punto A por mucho que incrementemos los recursos no conseguiremos reducir la duración de la actividad.

10

Incremento del costo por unidad de tiempo acelerado:

$$\tan \propto = \frac{incrementodelcosto}{Ud} = \frac{C_A C_N}{D_A D_N} = \frac{C_A - C_N}{D_N - D_A}$$

$$\frac{C_A - C_N}{D_N - D_A} = Pendiente(\propto) \quad \dots (*)$$

(*) Representa el incremento del costo que se produce por cada unidad de tiempo de la actividad que se acelera.

Si tenemos que acelerar un proyecto, aceleramos aquellas actividades que sean más baratas.

1.4 COSTO MÍNIMO Y DURACIÓN ÓPTIMA DE UN PROYECTO1

En el análisis de un proyecto de construcción es posible determinar su costo mínimo correspondiente a un plazo óptimo

Sabemos que el costo de un proyecto se compone de costo directo y costo indirecto.

Costo Directo (C_D) es el valor de los insumos directamente consumidos en la realización del trabajo.

Ejemplo: costo de materiales, mano de obra, maquinaria, etc. Estructuralmente, este costo directo es el resultado de la multiplicación de los metrados por los costos unitarios².

$$COSTODIRECTO = METRADOS \times COSTOUNITARIO$$

Costo Indirecto (C_I) corresponde a los gastos de dirección técnicoadministrativa de la obra, financieros, etc.

Se considera que el costo indirecto varía en forma directamente proporcional al tiempo.

Costos Totales (C_T) la suma de los costos directos y los costos indirectos nos permite obtener la curva tiempo-costo total del proyecto, que también, generalmente resulta una curva cóncava. Trazando una normal horizontal a esta

curva obtendremos el punto que corresponde al costo mínimo y duración óptima del proyecto.

$$C_T = C_D + C_I$$

La curva tiempo-costo total podría ser modificado si se toma en cuenta el costo de la multa por atraso con respecto al plazo contractual y/o costo del premio, en caso de entrega adelantada del proyecto. En este caso, el punto correspondiente al costo mínimo-duración óptimo podría variar.

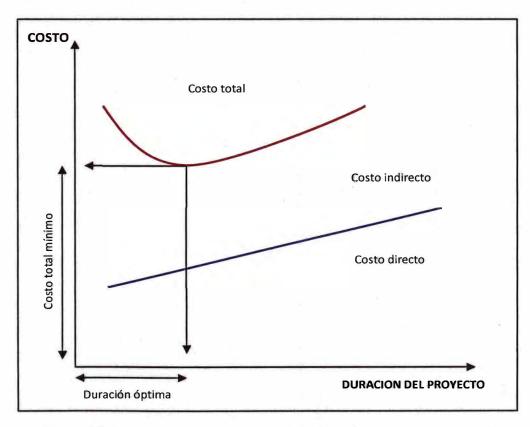


Figura 1.2 Muestra el comportamiento del costo directo, indirecto y total

Aceleración de un proyecto

- 1. Acelerar únicamente actividades del camino crítico ya que si no aumenta el costo pero disminuye la duración.
- 2. Se comenzara la aceleración por aquella que tenga menor impacto en costo produzca por unidad de tiempo reducida.
- 3. No mas unidades de tiempo que las que permitan los caminos no críticos

De existir más de un camino crítico habrá que reducirse igual el número de unidades en todos ellos.

CAPÍTULO II:

PROGRAMACION INICIAL DE LA ESTACION CAJA DE AGUIA

2.1 INTRODUCCIÓN

Una acertada planificación asegura que cada actividad tenga la oportunidad de ser ejecutada adecuadamente, en el lugar apropiado, en el momento oportuno y con los recursos necesarios. Es decir, la planificación tiene como propósito principal lograr el cumplimiento de un objetivo con la mínima interferencia producida por eventos que puedan retrasar o detener la obra. Para ellos es necesario conocer los detalles del proyecto, lo que se tiene que construir así como también lo que no se construirá.

2.2 DESCRIPCION Y ALCANCES DEL PROYECTO

2.2.1 UBICACIÓN POLITICA DEL PROYECTO

El Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho se ubica políticamente en tres distritos de la provincia y región de Lima. (Ver Anexo 02: Mapa de Ubicación y cuadro 2.1).

Tabla Nº 2.1.- Ubicación Política del Proyecto

Región	Provincia	Distrito	Avenidas
		Cercado de Lima	Av. Grau
Lima	Limo	El Agustino	Av. Locumba
Lima	Lima	San Juan de Lurigancho	Av. Próceres de la
		<i>r</i> .	Independencia

Fuente: Elaborado por CTE

2.2.2 DESCRIPCION DEL TRAZO Y RECORRIDO

El proyecto del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho tiene una longitud aproximada de 12.6 km., la cual comprende una línea de ferrocarril urbano a doble vía. Además el Proyecto considera la construcción de 10 estaciones.

El recorrido de la extensión de la Línea 1 del SETMLC a San Juan de Lurigancho, se desarrolla dentro del área urbana de la Ciudad Capital, iniciándose en una zona con fuerte deterioro del Cercado de Lima, atravesando luego por un espacio urbano con asentamientos humanos precarios altamente tugurizados en el distrito de El Agustino, recorriendo finalmente gran parte del área urbana consolidada del distrito de San Juan de Lurigancho.

El trazo se inicia en la cola de vía de la Estación Intermodal Grau, en el cruce de la Av. Grau con el Jr. José De Rivera y Dávalos, siguiendo sobre el eje de las siguientes vías: Av. Grau, Av. Locumba y Prolongación Locumba.

Luego, después de cruzar la vía existente del ferrocarril central, el trazo se dirige por la margen izquierda del río Rímac, bajo el puente Huáscar, cruza el río Rímac para luego dirigirse a la Av. Próceres de la Independencia, para concluir en las proximidades de la Av. Bayoyar

2.2.3 CARACTERISITICAS TECNICAS DEL VIADUCTO

SUPERESTRUCTURA Y SUBESTRUCTURA DE LA VÍA

La estructura de la vía está conformada por la subestructura y la superestructura. La subestructura de la vía lo conforman las zapatas, las columnas y los cabezales, estos tres elementos son construidos in situ.

La superestructura lo conforma las vigas tipo I, las losas, el borde típico y las prelosas. Todas ellas serán elementos prefabricados y ensamblados in situ mediante grúas de considerable envergadura. Además posee elementos complementarios como las restricciones sísmicas, los neoprenos y las canaletas de cable, conformando así la estructura de soporte de la vía.

Por encima de toda la infraestructura se encuentran las durmientes, los rieles de tren y las catenarias.

Características geométricas de la vía en la línea

En el cuadro 2.2 se presentan los parámetros principales de diseño del viaducto.

Tabla 2.2 Parámetros de diseño del viaducto

Parámetros	Característi cas
Carga máxima por eje de un coche cargado	11.58 t
Carga máxima por eje de la locomotora de maniobra	17.00 t
Radio de curvatura mínimo horizontal	250 m
Radio de curvatura mínimo vertical	3000 m
Pendiente máxima	3.5 %
Pendiente máxima en construcciones nuevas, vías de estacionamiento en patio o vías auxiliares para estacionamiento en la línea	0.15%
Pendiente en estaciones, vías de maniobra y terminal	0.5 %
Velocidad máxima actual	80 km/h
La velocidad del paso de trenes sin detenerse en las estaciones	30 Km/h
Velocidad máxima dentro del patio de maniobras	15 Km/h
Velocidad máxima de la vía de acceso al patio de maniobras	30 Km/h.

Fuente: AATE.

Las obras civiles a ser construidas cumplirán con los gálibos máximos del material rodante existente:

Para el caso de cruce con el ferrocarril central se deberá considerar el galibo mínimo establecido en el Reglamento Nacional de Ferrocarriles (5.75 m).

Gálibo mínimo entre tope de riel y estructura sobre pasante 4,6 m.

Gálibo mínimo entre calzada y estructuras sobre pasante 5,0 m. (en zona urbana).

2.2.4 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS ESTACIONES PROYECTADAS

Las estaciones proyectadas comprenderán las siguientes zonas:

Zona de servicios técnicos básicos:

- Área de baterías
- o Área de transformadores
- Área del grupo de continuidad estático (UPS)
- Área de tableros (junto al área de transformadores baterías y UPS)
- Área del grupo diesel de emergencia.
- Cuarto de cables (ambiente debajo del área de tableros)
- Área de telecomunicaciones. El tendido eléctrico de cables de fibra óptica, en cada estación contará con un área de telecomunicaciones con el cual podrán monitorear y tener constante comunicación con los trenes.
- o Depósito de materiales de limpieza
- o Servicios higiénicos para técnicos operadores
- o Cisterna y cuarto de bombas de agua (puede estar en sótano).

Zona de operación:

- Escaleras de acceso a estación
- o Oficina para jefe de estación
- o Área de tableros de control y telecomunicaciones
- Área para boleterías
- Área de servicios para el personal
- o Servicios higiénicos para personal de operación y boleterías
- Área de recepción (ingreso)
- Área de torniquetes (ingreso y salida)
- Puentes, ascensores, rampas, escaleras y/u otros hacia andenes
- o Andenes de embarque y desembarque de pasajeros
- Sala de seguridad (cercana al jefe de estación)
- Área para teléfonos públicos
- Área para información y/o venta de revistas, periódicos, etc.
- o Servicios higiénicos para el público usuario del servicio.
- o Zona de seguridad en caso de emergencias

Todas las estaciones contarán con accesos para discapacitados y adultos mayores y cumplir la normatividad vigente; serán accesible a todos los espacios públicos de las instalaciones del tramo a construir, eliminando toda barrera que impida su uso. Se deberá tomar en cuenta ambos lados de cada estación (lados

par e impar), desde el ingreso exterior a la estación hasta el andén. Las soluciones serán rampas, ascensores y otras combinaciones de ellos.

Se implementarán escaleras mecánicas, con las características siguientes:

- > Peldaños: De aluminio inyectado o similar, resistente a la corrosión.
- > Pasamanos: Con perfil guía de acero inoxidable.
- Cubierta lisa, en material no extensible y de larga duración.
- > Balaustradas: En vidrio laminado de seguridad o equivalente.
- Maniobra: Reversible, de subida y bajada.

Las escaleras mecánicas dejan de funcionar en caso de evacuación por incendio.

Todas las zonas destinadas al tránsito de pasajeros dentro de la estación contarán con coberturas adecuadas (techos de estaciones que protegerán a los usuarios de las lluvias y rayos solares), para proteger a los usuarios de las inclemencias del tiempo como el sol y la lluvia.

En el cuadro 2.3, se muestran las principales características que deberán cumplir las estaciones del tramo 2 entre la avenida Grau y San Juan de Lurigancho:

Tabla 2.3 Parámetros en las estaciones

Parámetros	Características
Longitud de andenes, mínimo	120 m.
Ancho de andenes laterales, mínimo	4,0 m
Ancho de andenes centrales, mínimo	6.0 m
Desnivel entre tope del riel y andén - Altura de andén	1,05 m
Altura mínima libre de los accesos a los andenes	2,5
Separación máxima entre borde de andén y	10 cm (para estación
vagones	en recta)
Separación máxima entre borde de andén y	15 cm (para estación
vagones	en curva)
Pendiente máxima del perfil en estaciones	0,50 %.
Radio de curvatura horizontal mínimo	800 m. (para estación
	en curva)

Fuente: Elaborado por AATE.

En el cuadro 2.4 se detalla las estaciones proyectadas a construir en el Proyecto:

Cuadro 2.4 Estaciones proyectadas

Estaciones	Distrito
El Ángel	El Agustino
Martinete	Cercado de Lima
Caja de Agua	San Juan de Lurigancho
Pirámides del Sol	San Juan de Lurigancho
Los Jardines	San Juan de Lurigancho
Los Postes	San Juan de Lurigancho
San Carlos	San Juan de Lurigancho
San Martín	San Juan de Lurigancho
Santa Rosa	San Juan de Lurigancho
Bayóvar	San Juan de Lurigancho

Fuente: Elaborado por AATE

2.3 PLANEAMIENTO ESTACION CAJA DE AGUA

2.3.1 Organización de la dirección obra

Para poner en práctica las herramientas que permite el desarrollo del proyecto, es importante organizar, definir y asignar responsabilidades al equipo humano que liderará al grupo obrero. Para la Estación Caja de Agua se distribuyó al equipo de trabajo de la siguiente manera:



Figura 2.1. Organización de la dirección de Obra

2.3.2 Actividades que comprende la estación

OBRAS PROVISIONALES

Debido a las características del proyecto se comienza colocando un cerco provisional para separar los trabajos propios de la obra del exterior, hacer mejoramiento del terreno donde se colocaran: Oficinas, comedores, vestuarios, SSHH, Almacén, Grupo Electrógeno, Talleres de carpintería y acero. Estos ambientes provisionales se ubicaron en las futuras áreas verdes de la estación, ya que son las últimas áreas a reponer en el proyecto.

FUNDACIONES

Una vez habilitada el área destinada a la estación y con el trazo de las estructuras a construir marcadas en el terreno, se inician los trabajos de Movimiento de Tierras. Para los trabajos de cortes y excavaciones se utilizaran las retroexcavadoras y mano de obra. Los rellenos de ser necesarios se harán con equipos menores (sean estos vibro pisones o rodillos de 2 ton máximo) dado el poco espacio del que se dispondrá.

A medida que se vayan alcanzando los niveles y trazos de la vía indicados en los planos, se iniciaran los trabajos de concreto.

ESTRUCTURAS

En los sectores donde se hayan construido el sobre cimiento, las zapatas y/o las vigas de cimentación dependiendo del diseño estructural, se darán inicio a la construcción de los elementos verticales como muros, columnas y placas. Durante la ejecución de los elementos verticales se deberá tener especial cuidado en dejar los ductos respectivos para las instalaciones eléctricas, sanitarias, contra las corrientes de fuga.

Paralelamente a la construcción de los elementos verticales (muros portantes, placas, columnas en los diversos ambientes de la estación y columnas para sostenimiento de los andenes) se irán construyendo las escaleras que conecten los niveles adyacentes.

Donde se tengan terminados los elementos verticales y antes de si iniciar la construcción de los elementos horizontales en los techos y/o andenes, se vaciará un falso piso o el pavimento respectivo que figure en los planos de acuerdo a los niveles indicados. Se deberá prever la instalación de los ductos contra corrientes de fuga, instalaciones eléctricas, tuberías de agua y desagüe, entre otras indicadas en los planos para prevenir una futura demolición del pavimento.

Cuando un ambiente tenga listos los elementos verticales como muros portantes, columnas, placas, escaleras y los pisos o falsos pisos se dará inicio a la construcción de los elementos horizontales sean estas losas, vigas y/o andenes. Sobre los elementos horizontales, se iniciaran los trabajos de muros y parapetos siguiendo los planos del proyecto y las especificaciones técnicas.

Cuando las obras de concreto armado en las cuales vayan a ir ancladas las coberturas exteriores sean terminadas, se dará inicio a este servicio. El montaje de los elementos se hará de acuerdo a los planos de acabados, a las especificaciones técnicas y a las recomendaciones del fabricante de la cobertura.

ACABADOS E INSTALACIONES

Siguiendo las premisas que rigen el planeamiento, los trabajos de acabados (revoques, coberturas, zócalos, pisos, pinturas, etc.) se iniciaran en aquellos ambientes apenas se hayan terminado los servicios de encimado de muros y colocación de concreto.

Paralelamente a la ejecución de los tarrajeos y enlucidos se dará inicio a la colocación del cableado eléctrico en aquellos ambientes donde los ductos respectivos hayan sido terminados.

Cuando haya pasado el periodo de cura del mortero y habiéndose marcado los niveles finales de los acabados de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto, se iniciaran los trabajos de colocación de baldosas, mayólicas, terrazos, revestimientos, etcétera en los ambientes que lo requieran empezando por los elementos verticales como zócalos, muros y contra zócalos. Culminados los elementos verticales se hará la colocación en los pisos. Para ello

se tendrán los mismos cuidados en cuanto a preparación de los materiales a ser colocados, el tratamiento de las superficies a revestir y al tratamiento de juntas las cuales en ningún momento se podrá restringir su movimiento. En los ambientes donde el piso sea de cemento pulido, se culminará el acabado con las bruñas y juntas especificadas en los planos de acabados con las cuales se evitará la aparición de fisuras por contracción.

En los servicios higiénicos una vez terminados los zócalos y pisos se colocaran los aparatos sanitarios. Para hacer las pruebas finales de las instalaciones sanitarias se deberá tener las acometidas a la red pública de agua y desagüe listos cuando se haya terminado de instalar los aparatos. De igual manera, en los ambientes donde se hayan terminado los pisos se procederá a la instalación de la carpintería metálica y de madera, aparatos eléctricos (tomacorrientes, interruptores, etcétera), vidrios y demás acabados.

Finalmente, una vez terminado todo los trabajos de instalaciones, coberturas y antes de la entrega final de las instalaciones se harán los trabajos de pintura.

ANDENES

Para la estructura de los andenes, el procedimiento constructivo será diferente para mejorar la adecuación a las cargas verticales (peso propio del andén y pasajeros) significativamente menores que las cargas de la vía permanente y para posibilitar un mayor agilidad en la ejecución, donde se utilizará una grúa con un aparejo de carga para el montaje de la estructura soporte del andén.

Para la ejecución de la losa en los andenes se utilizará concreto bombeado, con una resistencia igual a la aprobada en el proyecto. El acabado será rústico para una mejor adherencia al contra-piso, pero con un control de niveles no debiendo presentar variaciones superiores a 5mm.

ESTRUCTURA DE COBERTURA

Como consecuencia del modelo arquitectónico adoptado la estructura de cobertura será metálica, prefabricada en talleres especializados, pre montada para los ajustes finales en el taller, y finalmente montada en obra en su posición definitiva. Antes de la fabricación de la estructura metálica se verificará en campo las medidas de la estructura de concreto de la estación, para una perfecta adecuación de las medidas de la estructura metálica.

Los elementos principales serán los arcos con desenvolvimiento helipsoidal fabricado según lo especificado en el proyecto estructural. La colocación de los arcos se realizará con apoyo de grúas, ellos una vez apoyados en soportes provisionales serán fijados en la estructura de la estación. Para completar la estructura se instalará los elementos de corta viento.

COBERTURA

Para la cobertura y el acabado lateral de los andenes serán instaladas placas de aluzinc, Fijadas en la estructura arriba descrita, aplicándose en el montaje los accesorios indicados por los fabricantes de las chapas (tornillo, esgrima, acabados, y tiempo) resistentes a la intemperie. En el montaje será observada la secuencia de instalación de las placas que ofrecen mejor resultado en relación con el cierre, el acabado y la resistencia a los vientos.

EQUIPAMIENTOS ESPECIALES

Las estaciones de pasajeros serán equipados con ascensores, escaleras rodantes (en algunas estaciones) y salva escaleras en cantidades definidas en el proyecto para cada estación, en base a la demanda de pasajeros de cada una. Se colocará todos los equipamientos necesarios para garantizar la accesibilidad de los discapacitados.

Todas las tuercas que deban quedar prisioneras en la estructura serán previamente abastecidas por los fabricantes e instaladas por el Contratista, así como deben estar previstos los nichos de pasaje de los electroductos.

INSERCION URBANA

Finalmente se integraran las estaciones con la urbanización con las construcciones aledañas, mediante rampas, veredas, áreas verdes y 4 carriles de tránsito vehicular, para evitar el congestionamiento de vehículos.

CAPÍTULO III: CONTROL DE COSTO DIRECTO DE LA ESTACIÓN CAJA DE AGUA

3.1. PARTIDAS DE ESTACION CAJA DE AGUA

Las partidas de la Estación se han agrupado en 3 frentes de trabajo, que son: Área Técnica, Área de Pasajeros e Inserción Urbana.

A continuación se presentan las partidas con sus respectivos metrados:

Tabla 3.1: Partidas de Estructura de ECA

Nro PARTIDA	ESTRUCTURAS - ESTACION CAJA DE AGUA	METRA DO	UND
	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.03.001	LIMPIEZA DE AREA INTERVENIDA	3266,91	m2
03.03.002	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	3266,91	m2
	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.03.003	EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS Y ZANJAS PARA CIMIENTOS	2382,94	m3
03.03.004	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MÁX= 25KM)	1253,70	m3
03.03.005	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	1418,55	m3
03.03.006	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	386,98	m3
	ESTRUCTURAS		
	CONCRETO SIMPLE		
03.03.242	SOLADO E=5 CM CONCRETO F'C=100 KG/CM2	930,57	m3
03.03.008	FALSA ZAPATA f'c=100 kg/cm2	179,88	m3
03.03.220	CONCRETO CICLOPEO F'C=140 KG/CM2 + 30%PG	37,21	m3
03.03.221	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 KG/CM2 - SOBRECIMIENTO	17,03	m3
03.03.009	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FALSO PISO	34,52	m2
03.03.222	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 KG/CM2 LOSA FALSO PISO	159,64	m3
	LOSA DE PISO		
03.03.011	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	3877,32	kg
03.03.009	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE	48,94	m2

Nro PARTIDA	ESTRUCTURAS - ESTACION CAJA DE AGUA	METRA DO	UND
	FALSO PISO		
03.03.013	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 LOSA FALSO PISO	80,89	m3
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 LOSA PISO	5,51	m3
	ZAPATAS Y CIMIENTO ARMADO		
03.03.014	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - CIMIENTO	9912,46	kg
03.03.015	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTO	813,99	m2
03.03.016	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	373,70	m3
	CANALETAS		
03.03.017	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN CANALETAS	1159,42	kg
03.03.018	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANALETAS	297,91	m2
03.03.019	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CANALETAS	29,93	m3
	COLUMNAS		
03.03.020	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - COLUMNAS	1725,95	kg
03.03.021	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - COLUMNAS	163,14	m2
03.03.022	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - COLUMNAS	12,14	m3
	VIGAS		
03.03.023	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - VIGAS	21438,04	kg
03.03.024	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - VIGAS	981,50	m2
03.03.025	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - VIGAS	18,06	m3
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - VIGAS	152,55	m3
	PLACAS DE MUROS DE CONCRETO		
03.03.026	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	53354,05	kg
03.03.027	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PLACAS Y MUROS	4891,50	m2
03.03.028	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	286,73	m3
- J	CONCRETO PREMEZCLADO fc=210 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	301,73	m3
03.03.274	CONECTORES MECANICOS	24,00	und
	LOSAS MACIZAS		1
03.03.029	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - LOSA MACIZA	11927,50	kg
03.03.030	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA	680,15	m2

Nro PARTIDA	ESTRUCTURAS - ESTACION CAJA DE AGUA	METRA DO	UND
	MACIZA		
03.03.031	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA	137,23	m3
03.03.254	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280KG/CM2 - LOSA MACIZA	4,60	m3
	ESCALERAS		
03.03.037	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - ESCALERA	6796,47	kg
03.03.038	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERA	567,76	m2
03.03.226	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - DE ESCALERA	84,33	m3
	PARAPETOS		
03.03.040	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - PARAPETOS	1324,83	kg
03.03.041	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PARAPETOS	293,39	m2
03.03.042	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - PARAPETOS	31,74	m3
	VARIOS		
03.03.044	MURO DE ALBAÑILERIA CONFINADA, AMARRE DE SOGA	125,36	m2
03.03.045	SUMINISTRO E INSTALACION DE PERSIANAS DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2	51,75	m
03.03.046	VEREDAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (H=0.15 M)	127,20	m2
03.03.047	JUNTAS DE EXPANSION EN LOSAS 1/2"	1100,66	m
03.03.048	JUNTAS DE CONTRACCION ASERRADA EN LOSAS 3mm	542,39	m
03.03.050	JUNTA WATER STOP 4"	42,30	m
03.03.227	MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, AMARRE DE CABEZA	133,54	m2
03.03.230	JUNTAS DE DILATACION	144,09	m
03.03.257	JUNTAS DE DILATACION EN LOSAS DE 1/2" DOWEL	19,20	m
	PAVIMENTOS		
	PAVIMENTO RIGIDO		
03.03.069	SUB BASE GRANULAR (INCL. TRANSPORTE)	26,33	m3
03.03.248	LOSA DE CONCRETO F'C=280 KG/CM2	35,11	m3
03.03.071	JUNTAS DE DILATACION EN LOSAS Y VEREDAS DE CONCRETO E=1/2"	136,80	m
	INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS		7
	INSTALACIONES SANITARIAS		
03.03.072	INSTALACIONES SANITARIAS ESTACION CAJA DE	1,00	glb

Nro PARTIDA	ESTRUCTURAS - ESTACION CAJA DE AGUA	METRA DO	UND
	AGUA		
	INSTALACIONES ELECTRICAS		
03.03.073	INSTALACIONES ELECTRICAS ESTACION CAJA DE AGUA	1,00	glb

Fuente: Elaborado por CTE

Tabla 3.2: Partidas de Acabados de ECA

Nro PARTIDA	ACABADOS - ESTACION CAJA DE AGUA	METRA DO	UND
	PISOS		
03.03.074	CONTRAPISO (ESPESOR = 5cm)	2.741,42	m2
03.03.075	PISO CEMENTO SEMIPULIDO CON ENDURECEDOR	400,19	m2
03.03.077	PISO PORCELANATO PULIDO	12,87	m2
03.03.078	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE ALTO TRANSITO	1.996,26	m2
03.03.079	PISO CEMENTO SEMIPULIDO	473,24	m2
03.03.081	PISO PODOTACTIL LINEAL	41,70	m2
03.03.082	PISO PODOTACTIL STOP	77,77	m2
03.03.083	PISO CON IMPERMEABILIZANTE	38,69	m2
03.03.084	PISO CERAMICO	45,10	m2
03.03.215	EPOXICO PARA PISOS EN AREAS TECNICAS	19,25	m2
03.03.249	PISO CEMENTO SEMIPULIDO BRUÑADO	289,56	m2
	CONTRAZOCALOS		
03.03.086	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO (H=10CM)	76,70	m
03.03.087	CONTRAZOCALO DE CERAMICO (H=10CM)	174,42	m
	ZOCALOS		
03.03.089	ZOCALO CERAMICO	103,76	m2
	MUROS		
03.03.091	TARRAJEO PRIMARIO	95,92	m2
03.03.092	ACABADO CONCRETO EXPUESTO	4.082,72	m2
03.03.093	TARRAJEO FROTACHADO 835,49		m2
03.03.094	TARRAJEO FROTACHADO CON IMPERMEABILIZANTE	146,89	m2
03.03.095	REVESTIMIENTO CON PORCELANATO PULIDO - MUROS	52,75	m2

Nro PARTIDA	ACARADOS - ESTACIONICA IA DE AGUA			
03.03.096	PINTURA EN MUROS INTERIORES	1.201,36	m2	
03.03.097	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	2.294,13	m2	
03.03.098	PINTURA SOBRE CONCRETO EXPUESTO	1.310,41	m2	
	CIELO RASO			
03.03.099	TARRAJEO CIELO RASO	106,66	m2	
03.03.100	ACABADO CONCRETO EXPUESTO	1.382,64	m2	
03.03.101	PINTURA EN CIELO RASO	346,43	m2	
03.03.102	PINTURA SOBRE CONCRETO EXPUESTO	1.128,49	m2	
	CERRAMIENTOS			
03.03.103	QUIEBRAVISTA LINEAL	4,18	m2	
03.03.275	PLANCHA LISA DE ALUZINC	0,77	m2	
03.03.276	PLANCHA LISA GALVANIZADA e=4mm	17,35	m2	
03.03.277	PLANCHA ESTRIADA GALVANIZADA e=6mm	24,00	m2	
-	VARIOS			
03.03.106	DERRAMES	97,40	m	
03.03.107	SARDINEL DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2, H=0.15m	302,32	m	
03.03.108	BRUÑAS EN MUROS Y EN BORDES DE ESCALERAS (E=1.00cm)	933,18	m	
03.03.109	ACABADO EN BORDE DE ANDENES	239,98	m	
03.03.111	PINTADO DE VIGAS PREFABRICADAS	2.735,08	m2	
03.03.208	JARDIN SECO	74,26	m2	
03.03.229	CASETA MANIFOLD	1,00	und	
	CARPINTERIA METALICA			
	BARANDAS			
03.03.112	BARANDA METALICA EN ANDEN	390,09	m	
03.03.113	BARANDA METALICA FIJA EN ZONA DE TORNIQUETES	3,64	m	
03.03.114	COMPUERTA DE SEGURIDAD (AREA DE TORNIQUETES)	2,10	m	
03.03.115	BARRA METALICA PARA DISCAPACITADOS	ARRA METALICA PARA DISCAPACITADOS 6,38		
03.03.209	.03.209 ESCALERA METALICA PARA ANDEN HACIA VIADUCTO 1.060,4		kg	
03.03.237	237 BARANDA METALICA EN CISTERNA 39		m	
	PUERTAS			
03.03.116	PUERTA METALICA ENROLLABLE	33,00	m2	
03.03.119	PUERTA METALICA NERVADA 1 HOJA	35,85	m2	
03.03.120	PUERTA METALICA CORTAFUEGO 2 HOJA	4,82	m2	

Nro PARTIDA					
03.03.121	PUERTA METALICA CORTAFUEGO 1 HOJA	8,65	m2		
03.03.122	PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 2 HOJAS	5,00	m2		
03.03.123	PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 1 HOJA	11,31	m2		
03.03.210	PUERTA METALICA PIVOTANTE EN ANDEN	4,00	und		
03.03.238	PUERTA METALICA PIVOTANTE EN ESCALERA 02 HOJAS	4,00	und		
03.03.232	PUERTA METALICA CORTAFUEGO CON APERSIANADO 2 HOJAS	4,82	m2		
03.03.239	PUERTA METALICA NERVADA DESMONTABLE INCLUYE APERSIANADO	29,70	m2		
03.03.244	PUERTA METALICA CON BARRA ANTIPANICO DOBLE HOJA Y CIERRA PUERTA HIDRAULICO	23,50	m2		
03.03.245	PUERTA METALICA CORTAFUEGO CON APERSIANADO 2 HOJAS, CIERRA PUERTA HIDRAULICO Y BARRA ANTIPANICO	9,63	m2		
03.03.246	PUERTA METALICA CORTAFUEGO CON APERSIANADO 1 HOJA	9,78	m2		
03.03.247	PUERTA METALICA NERVADA 1 HOJA PARA INGRESO VEHICULAR CON PUERTA PEATONAL INCORPORADA	11,20	m2		
	OTROS				
03.03.125	REJILLA DE DRENAJE	4,35	m2		
03.03.126	ESCALERA DE GATO	40,63	m		
03.03.127	PASAMANOS METALICO (TUBO)	130,10	m		
03.03.128	TAPA METALICA (INC. INSTALACION)	3,83	m2		
03.03.129	TAPA METALICA ESTRIADA	27,96	m2		
03.03.280	TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 3 mm	1,50	m2		
03.03.282	TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 6 mm	14,11	m2		
03.03.283	TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 8 mm	2,79	m2		
03.03.284	TAPAJUNTA LISA ACERO INOX e = 3mm	6,01	m2		
03.03.285	TAPAJUNTA LISA ACERO INOX e = 4.5mm	4,65	m2		
03.03.133	CANTONERA CON PLANCHA DE ALUMINIO EN ESCALERAS	812,00	m		
03.03.204	DIVISIONES DE MELAMINE EN SSHH	17,55	m2		
03.03.205	DIVISIONES DE MELAMINE EN SSHH URINARIOS	0,78	m2		
03.03.211	CERCO CON REJA METALICA	8.373,77	kg		
03.03.212	REJILLA METALICA	2,44	m2		
03.03.213	ESCALERA DE GATO CON CANASTILLA	4,80	m		

Nro PARTIDA	ACABANOS - ESTACION CATA DE AGITA			
03.03.218	8 PARRILLA METALICA		m2	
03.03.250	BANDEJA DE ACERO INOXIDABLE	2,00	und	
	CARPINTERIA DE MADERA			
03.03.136	PUERTA DE MDF PINTADA AL DUCO (INCLUYE MARCO, CERROJO, BISAGRAS Y PLANCHA DE ACERO A DOBLE CARA)	37,78	m2	
03.03.137	PUERTA DE MDF PINTADA AL DUCO (INCLUYE MARCO, CERROJO, BISAGRAS, PLANCHA DE ACERO A DOBLE CARA Y CIERRAPUERTA HIDRAULICO AEREO)	5,00	m2	
03.03.139	MUEBLE DE MELAMINE DE 0.50M	6,00	m	
	VENTANAS		-	
03.03.140	CRISTAL TEMPLADO CON LAMINA DE SEGURIDAD (e=6mm)	16,72	m2	
03.03.141	CRISTAL TEMPLADO CON LAMINA DE SEGURIDAD (e=10mm con perforaciones 1")	4,50	m2	
03.03.142	VIDRIO CRUDO E=4MM	0,90	m2	
	ESTRUCTURA METALICA Y COBERTURA DE TECHO			
03.03.143	COBERTURA TR4 PARA TECHO	2.815,59	m2	
03.03.144	ESTRUCTURA METALICA PARA TECHO DE ESTACION	108.485, 48	kg	
03.03.145	ESTRUCTURA METALICA SOBRE ESCALERA	8.056,78	kg	
03.03.146	ACABADO IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE CONCRETO	630,33	m2	
03.03.206	LADRILLO PASTELERO	19,04	m2	
	APARATOS SANITARIOS GRIFERIA Y ACCESORIOS			
03.03.147	KIT DE ACCESORIOS PARA LOS SERVICIOS HIGIENICOS	8,00	jgo	
03.03.148	ESPEJOS (e=6mm)	4,30	m2	
03.03.149	INODORO CON FLUXOMETRO COLOR BLANCO	6,00	und	
03.03.150	INODORO TAZA ELEVATOR CON FLUXOMETRO	2,00	und	
03.03.151	URINARIO CON FLUXOMETRO COLOR BLANCO	1,00	und	
03.03.152	LAVATORIO COLOR BLANCO	9,00	und	
03.03.153	LAVADERO CON ESCURRIDERO Y PATAS TIPO AMAZONAS		und	
03.03.214	LAVAOJO CON PEDESTAL	2,00	und	
	SEÑALIZACION DE EMERGENCIA Y EVACUACION			

Nro PARTIDA			UND
03.03.252	SEÑALETICA DE SEGURIDAD Y EVACUACION EN AREA TECNICA ECJ	1,00	glb

Fuente: Elaborado por CTE

Tabla 3.3: Partidas de Inserción Urbana de ECA

Nro PARTIDA	INSERCION URBANA – ESTACION CAJA DE AGUA	METRA DO	UND
	OBRAS PRELIMINARES		
07.02.001	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	9.610,00	m2
07.02.002	DEMOLICION DE VEREDAS H=0.15M	767,80	m2
07.02.003	DEMOLICION DE SARDINEL 0.15x0.50M	1.928,45	m
07.02.004	DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=3 PULG	4.653,74	m2
07.02.005	DEMOLICION DE CONCRETO EN PAVIMENTO	93,08	m3
07.02.045	RETIRO BARANDA METALICA	2.304,74	m
07.02.049	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DIVERSÁS	49,67	m3
	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
07.02.006	EXCAVACION Y PERFILADO	4.938,80	m3
07.02.008	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MÁX=25KM)	6.936,97	m3
07.02.009	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	265,81	m3
07.02.010	NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO	6.595,65	m2
07.02.011	EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS Y ZANJAS PARA CIMIENTOS	198,87	m3
07.02.012	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	969,50	m3
	ESTRUCTURAS		
	CONCRETO SIMPLE		
07.02.068	SOLADO E=5 CM CONCRETO F'C=100 KG/CM2	170,23	m2
	MURO DE CONTENCIÓN		
07.02.050	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	5.257,49	kg
07.02.051	07.02.051 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PLACAS Y MUROS		m2

Nro PARTIDA	METRA DO	UND	
07.02.052	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	138,71 m	
	PISOS Y PAVIMENTOS		
07.02.023	CORONA DE RELLENO (E=0.3 M) CON MATERIAL SELECCIONADO	1.363,76	m3
07.02.024	SUB BASE GRANULAR	1.363,76	m3
07.02.025	BASE GRANULAR	1.363,76	m3
07.02.026	IMPRIMACION	4.545,90	m2
07.02.027	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE (E=0.075 M)	4.545,90	m2
07.02.028	LOSA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2	90,91	m3
07.02.029	VEREDAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (H=0.15 M)	1.920,58	m2
07.02.030	SARDINEL CONCRETO F'C=175 KG/CM2 H=0.50 M (INC. PINTURA)	861,15	m
07.02.031	PINTADO DE PAVIMENTO (MARCAS Y PASOS PEATONALES)	863,15	m2
07.02.032	RAMPAS PEATONALES	124,08	m2
	ACABADOS GENERALES		
	VARIOS		
07.02.034	SEMBRIO DE GRASS	1.966,68	m2
07.02.035	SEMBRIO DE ARBUSTOS	9,00	und
	SEÑALIZACION EN LAS INSERCIONES URBANAS		
07.02.037	SEÑALES VERTICALES REGLAMENTARIAS	24,00	und
07.02.038	SEMÁFOROS PEATONALES	12,00	und
	VARIOS		
07.02.039	JUNTAS DE EXPANSION EN LOSAS Y VEREDAS CON ASFALTO E=1/2"	739,29	m
07.02.041	PILONES DE SEGURIDAD DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2	38,00	und
07.02.047	GIBA	57,73	m
07.02.053	BOYAS	212,00	und
07.02.054	TOPE PARA ESTACIONAMIENTO DE AMBULANCIA	1,00	und
07.02.070	JUNTAS DE DILATACION	49,90	ml

Fuente: Elaborado por CTE

3.2. COSTOS UNITARIOS

La modalidad de contratación del proyecto Tren Eléctrico Línea 1 – Tramo II es mediante precios unitarios, razón por la cual los metrados de avance mensuales juegan un papel importante en el control de los costos directos de la Estación Caja de Agua. Para esto se va a insertar 3 definiciones particulares para este informe, ya que servirán para interpretar los resultados del análisis de los costos directos, objetivo de este informe:

- COSTO REAL (CR): Es el costo que se genera mensualmente con los recursos que se utilizan para ejecutar la estación.
- COSTO PREVISTO (CP): Es el costo "meta", comúnmente en la ejecución de las obras se tiene este costo, también conocido como presupuesto meta, cuyo valor está por debajo del presupuesto contractual.
- COSTO CONTRACTUAL (CC): Es el presupuesto con el que se gano la licitación.

La relación de CP y CC viene a ser:

$$CP = 0.80 \times CC$$

Esta relación se da en obra, ya que al presentar el presupuesto contractual se utilizo un margen a favor para asegurar una utilidad a favor del contratista, en el desarrollo del informe se analizara el porqué de tomar este margen en el presupuesto contractual.

A continuación se detalla el APU contractual, y a su vez es válido aclarar que el APU previsto guarda la misma proporción que tienen el CP y CC, así como el APU real es variable ya que en campo se evaluara mes a mes la evolución de los gastos verificando los rendimientos de los insumos.

		PL	CONTRA	CTUAL	
ESTRUCTURAS ECA	MANO DE OBRA	MATE RIAL	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O
TRABAJOS PRELIMINARES					
LIMPIEZA DE AREA INTERVENIDA	1.17	0.11	2.95		4.23
TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	1.26	0.51	0.36		2.13
MOVIMIENTO DE TIERRAS				1	
EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS Y ZANJAS PARA CIMIENTOS	10.48	3.70		8.08	22.26
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MÁX= 25KM)			12.88		12.88
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO			27.92		27.92
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	4.37	0.96	20.05	10.30	35.68
ESTRUCTURAS					
CONCRETO SIMPLE					
SOLADO E=5 CM CONCRETO F'C=100 KG/CM2	4.28	0.40	3.38		8.06
FALSA ZAPATA fc=100 kg/cm2	15.45	5.47	50.63	24.17	95.72
CONCRETO CICLOPEO F'C=140 KG/CM2 + 30%PG	10.54	5.20	63.90	11.69	91.33
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 KG/CM2 - SOBRECIMIENTO	17.19	1.82	87.45	80.32	186.78
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FALSO PISO	21.31	9.56		2.74	33.61
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 KG/CM2 LOSA FALSO PISO	28.65	2.87	87.45	5.07	124.04
LOSA DE PISO					
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	0.96	0.13		0.24	1.33
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FALSO PISO	21.31	9.56		2.74	33.61
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 LOSA FALSO PISO	28.65	2.85	93.31	5.07	129.88
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 LOSA PISO	28.65	2.85	104.36	5.07	140.93
ZAPATAS Y CIMIENTO ARMADO					
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - CIMIENTO	0.79	0.13		0.26	1.18
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTO	14.82	2.29	9.26	2.76	29.13
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	18.06	1.88	93.31	5.56	118.81
CANALETAS					
ACERO FY=4200 KG/CM2 EN CANALETAS	0.95	0.08		0.36	1.39
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANALETAS	24.53	11.47			36.00

	PU CONTRACTUAL						
ESTRUCTURAS ECA	MANO DE OBRA	MATE RIAL	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O		
CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN CANALETAS	22.57	2.16	92.72	4.86	122.31		
COLUMNAS							
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - COLUMNAS	0.79	0.13	0.03	0.25	1.20		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - COLUMNAS	36.81	6.64	11.65	5.40	60.50		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - COLUMNAS	28.21	2.82	93.31	6.01	130.35		
VIGAS							
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - VIGAS	0.95	0.15	0.03	0.11	1.24		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - VIGAS	42.63	7.18	12.57	4.39	66.77		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - VIGAS	25.79	2.61	92.72	5.65	126.77		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - VIGAS	18.06	1.88	104.36	4.59	128.89		
PLACAS DE MUROS DE CONCRETO					M. Carrier		
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	0.79	0.13		0.16	1.08		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PLACAS Y MUROS	29.45	5.95	}11.6 4	4.52	51.56		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	18.06	1.88	104.36	6.00	130.30		
CONCRETO PREMEZCLADO fc=210 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	25.79	2.61	92.72	5.65	126.77		
CONECTORES MECANICOS	17.93	23.24		68.00	109.17		
LOSAS MACIZAS							
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - LOSA MACIZA	0.79	0.13		0.16	1.08		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA MACIZA	32.98	5.50	9.35	3.87	51.70		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA	20.63	2.16	92.72	17.97	133.48		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280KG/CM2 - LOSA MACIZA	22.92	2.32	104.36	7.16	136.76		
ESCALERAS							
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - ESCALERA	0.95	0.15	0.05	0.23	1.38		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERA	57.83	13.37	28.28	2.65	102.13		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - DE ESCALERA	22.92	2.32	104.36	7.16	136.76		
PARAPETOS							
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - PARAPETOS	0.79	0.13	0.02	0.25	1.19		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PARAPETOS	36.81	6.64	11.64	5.40	60.49		
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - PARAPETOS	28.21	2.82	93.31	6.01	130.35		

	PU CONTRACTUAL						
ESTRUCTURAS ECA	MANO DE OBRA	MATE RIAL	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O		
VARIOS							
MURO DE ALBAÑILERIA CONFINADA, AMARRE DE SOGA	10.58	11.86	0.02	2.29	24.75		
SUMINISTRO E INSTALACION DE PERSIANAS DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2	31.44	105.49		16.82	153.75		
VEREDAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (H=0.15 M)	6.95	5.00	12.14	3	24.09		
JUNTAS DE EXPANSION EN LOSAS 1/2"	1.19	3.69		0.61	5.49		
JUNTAS DE CONTRACCION ASERRADA EN LOSAS 3mm	1.19	0.73	1.90	2.03	5.85		
JUNTA WATER STOP 4"	7.20	6.46			13.66		
MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, AMARRE DE CABEZA	14.12	19.03		0.04	33.19		
JUNTAS DE DILATACION	2.37	10.85			13.22		
JUNTAS DE DILATACION EN LOSAS DE 1/2" DOWEL	2.37	10.85			13.22		
PAVIMENTOS							
PAVIMENTO RIGIDO							
SUB BASE GRANULAR (INCL. TRANSPORTE)	5.29		18.50	21.72	45.51		
LOSA DE CONCRETO F'C=280 KG/CM2	22.57	8.44	94.50	2.86	128.37		
JUNTAS DE DILATACION EN LOSAS Y VEREDAS DE CONCRETO E=1/2"	2.37	10.85			13.22		
INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS							
INSTALACIONES SANITARIAS							
INSTALACIONES SANITARIAS ESTACION CAJA DE AGUA	25,395 .00	67,307 .24			92,702.24		
INSTALACIONES ELECTRICAS							
INSTALACIONES ELECTRICAS ESTACION CAJA DE AGUA	42,325 .00	170,83 9.91			213,164.9 1		

Tabla 3.5: Análisis de Precios Unitarios de las Partidas de Acabados de ECA

5		PU	CONTRA	CTUAL	
ACABADOS ECA	MANO DE OBRA	MATE	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O
PISOS			-\		
CONTRAPISO (ESPESOR = 5cm)	6.95	6.52	-	0.76	14.23
PISO CEMENTO SEMIPULIDO CON ENDURECEDOR	10.58	7.62		5.92	24.12

	PU CONTRACTUAL					
ACABADOS ECA	MANO DE OBRA	MATE	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O	
PISO PORCELANATO PULIDO	14.81	21.89			36.70	
PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE ALTO TRANSITO	13.61	19.23			32.84	
PISO CEMENTO SEMIPULIDO	11.76	4.98		3.50	20.24	
PISO PODOTACTIL LINEAL	13.61	88.56		1.20	103.37	
PISO PODOTACTIL STOP	13.61	123.11		1.05	137.77	
PISO CON IMPERMEABILIZANTE	9.53	10.39	1.52		21.44	
PISO CERAMICO	11.91	9.15		0.27	21.33	
EPOXICO PARA PISOS EN AREAS TECNICAS	1.96	9.23		1.64	12.83	
PISO CEMENTO SEMIPULIDO BRUÑADO	5.96	4.41		2.12	12.49	
CONTRAZOCALOS						
CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO (H=10CM)	7.90	1.14			9.04	
CONTRAZOCALO DE CERAMICO (H=10CM)	7.90	2.25		0.04	10.19	
ZOCALOS						
ZOCALO CERAMICO	11.91	19.01		1.48	32.40	
MUROS			*			
TARRAJEO PRIMARIO	5.93	4.54	0.95	0.38	11.80	
ACABADO CONCRETO EXPUESTO	5.78	1.12		4.43	11.33	
TARRAJEO FROTACHADO	7.41	5.85	1.52	0.09	14.87	
TARRAJEO FROTACHADO CON IMPERMEABILIZANTE	11.85	10.13	1.52	1.05	24.55	
REVESTIMIENTO CON PORCELANATO PULIDO - MUROS	14.81	27.22	1.90	1.71	45.64	
PINTURA EN MUROS INTERIORES	2.81	1.36	0.10	0.55	4.82	
PINTURA EN MUROS EXTERIORES	2.81	1.46	0.61	1.85	6.73	
PINTURA SOBRE CONCRETO EXPUESTO	2.81	1.01	0.61	7.39	11.82	
CIELO RASO						
TARRAJEO CIELO RASO	11.91	5.92		1.81	19.64	
ACABADO CONCRETO EXPUESTO	5.78	1.12		4.43	11.33	
PINTURA EN CIELO RASO	2.81	1.48	1.43	0.63	6.35	
PINTURA SOBRE CONCRETO EXPUESTO	2.81	1.01	0.61	7.39	11.82	
CERRAMIENTOS						
QUIEBRAVISTA LINEAL	24.01	43.63	78.98	19.93	166.55	
PLANCHA LISA DE ALUZINC	6.08		114.98	10.27	131.33	
PLANCHA LISA GALVANIZADA e=4mm	6.08		205.48	13.69	225.25	
PLANCHA ESTRIADA GALVANIZADA e=6mm	6.08		302.43	6.85	315.36	
VARIOS						

	PU CONTRACTUAL						
ACABADOS ECA	MANO DE OBRA	MATE RIAL	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O		
DERRAMES	4.03	0.37	0.10	0.11	4.61		
SARDINEL DE CONCRETO fc=210 kg/cm2, H=0.15m			6.91		6.91		
BRUÑAS EN MUROS Y EN BORDES DE ESCALERAS (E=1.00cm)	4.76	0.10		0.11	4.97		
ACABADO EN BORDE DE ANDENES	4.42	0.84		0.21	5.47		
PINTADO DE VIGAS PREFABRICADAS	2.81	1.01	0.61	7.22	11.65		
JARDIN SECO	2.08	13.79			15.87		
CASETA MANIFOLD			1,176.04		1,176.04		
CARPINTERIA METALICA							
BARANDAS							
BARANDA METALICA EN ANDEN	6.08	0.55	132.00	4.98	143.61		
BARANDA METALICA FIJA EN ZONA DE	6.08	0.40	315.90	8.97	331.35		
TORNIQUETES (ADEA)	0.06	0.40	315.90	8.97	331.33		
COMPUERTA DE SEGURIDAD (AREA DE TORNIQUETES)	15.20	1.30	526.50	36.91	579.91		
BARRA METALÍCA PARA	6.08	0.55	17.92	19.93	44.48		
DISCAPACITADOS ESCALERA METALICA PARA ANDEN	0.00	0.00	17:02	10.00			
HACIA VIADUCTO			5.68		5.68		
BARANDA METALICA EN CISTERNA	3.04	0.55	33.33	2.49	39.41		
PUERTAS							
PUERTA METALICA ENROLLABLE	16.81	1.53	284.00	19.93	322.27		
PUERTA METALICA NERVADA 1 HOJA	15.20	1.38	289.58	24.91	331.07		
PUERTA METALICA CORTAFUEGO 2 HOJA	12.16	1.10	395.00	39.86	448.12		
PUERTA METALICA CORTAFUEGO 1 HOJA	12.16	1.10	435.25	39.86	488.37		
PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 2 HOJAS	12.16	1.10	392.50	39.86	445.62		
PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 1 HOJA	12.16	1.10	422.50	39.86	475.62		
PUERTA METALICA PIVOTANTE EN ANDEN			114.17		114.17		
PUERTA METALICA PIVOTANTE EN ESCALERA 02 HOJAS		,	342.28		342.28		
PUERTA METALICA CORTAFUEGO CON APERSIANADO 2 HOJAS			527.52		527.52		
PUERTA METALICA NERVADA DESMONTABLE INCLUYE APERSIANADO			378.25		378.25		
PUERTA METALICA CON BARRA ANTIPANICO DOBLE HOJA Y CIERRA PUERTA HIDRAULICO	12.16	1.10	350.00	39.86	403.12		
PUERTA METALICA CORTAFUEGO CON APERSIANADO 2 HOJAS, CIERRA PUERTA HIDRAULICO Y BARRA ANTIPANICO			493.18		493.18		
PUERTA METALICA CORTAFUEGO CON APERSIANADO 1 HOJA			599.44		599.44		

	PU CONTRACTUAL					
ACABADOS ECA	MANO DE OBRA	MATE	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O	
PUERTA METALICA NERVADA 1 HOJA PARA INGRESO VEHICULAR CON PUERTA PEATONAL INCORPORADA	15.20	1.38	289.58	2.49	308.65	
OTROS						
REJILLA DE DRENAJE			185.50	2.11	187.61	
ESCALERA DE GATO	28.94	2.64	275.89	3.99	311.46	
PASAMANOS METALICO (TUBO)	2.15	0.20	43.09	9.97	55.41	
TAPA METALICA (INC. INSTALACION)	16.58	234.30		-	250.88	
TAPA METALICA ESTRIADA	47.62	647.35		37.90	732.87	
TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 3 mm	6.08		308.46	13.69	328.23	
TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 6 mm	6.08		418.47	13.69	438.24	
TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 8 mm	6.08		493.07	13.69	512.84	
TAPAJUNTA LISA ACERO INOX e = 3mm	6.08		280.01	13.69	299.78	
TAPAJUNTA LISA ACERO INOX e = 4.5mm	6.08		359.25	13.69	379.02	
CANTONERA CON PLANCHA DE ALUMINIO EN ESCALERAS	1.69	0.15	31.59	5.54	38.97	
DIVISIONES DE MELAMINE EN SSHH	4.83		103.35	1.27	109.45	
DIVISIONES DE MELAMINE EN SSHH URINARIOS	4.83		103.35	1.27	109.45	
CERCO CON REJA METALICA			5.48		5.48	
REJILLA METALICA			159.03		159.03	
ESCALERA DE GATO CON CANASTILLA	28.94	2.64	275.89	16.61	324.08	
PARRILLA METALICA			236.61		236.61	
BANDEJA DE ACERO INOXIDABLE			151.63		151.63	
CARPINTERIA DE MADERA						
PUERTA DE MDF PINTADA AL DUCO (INCLUYE MARCO, CERROJO, BISAGRAS Y PLANCHA DE ACERO A DOBLE CARA)	6.08	0.55	189.54	1.40	197.57	
PUERTA DE MDF PINTADA AL DUCO (INCLUYE MARCO, CERROJO, BISAGRAS, PLANCHA DE ACERO A DOBLE CARA Y CIERRAPUERTA HIDRAULICO AEREO)	6.08	0.55	230.00	9.97	246.60	
MUEBLE DE MELAMINE DE 0.50M	4.34	0.39	275.00	3.31	283.04	
VENTANAS						
CRISTAL TEMPLADO CON LAMINA DE SEGURIDAD (e=6mm)	4.90	0.44	143.42	12.09	160.85	
CRISTAL TEMPLADO CON LAMINA DE SEGURIDAD (e=10mm con perforaciones 1')	3.38	0.31	169.50	5.38	178.57	
VIDRIO CRUDO E=4MM	4.90	0.44	17.57	16.07	38.98	
ESTRUCTURA METALICA Y COBERTURA DE TECHO						

	- W	PU	CONTRA	CTUAL	
ACABADOS ECA	MANO DE OBRA	MATE	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O
COBERTURA TR4 PARA TECHO	1.67	16.47	11.37	9.24	38.75
ESTRUCTURA METALICA PARA TECHO DE ESTACION		4.28	1.45		5.73
ESTRUCTURA METALICA SOBRE ESCALERA		4.28	1.08		5.36
ACABADO IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE CONCRETO	9.87	10.13	1.52		21.52
LADRILLO PASTELERO	7.03	9.63	1.90	0.05	18.61
APARATOS SANITARIOS GRIFERIA Y ACCESORIOS					
KIT DE ACCESORIOS PARA LOS SERVICIOS HIGIENICOS	11.85	142.41			154.26
ESPEJOS (e=6mm)	30.40	40.24			70.64
INODORO CON FLUXOMETRO COLOR BLANCO	49.08	130.65		1.05	180.78
INODORO TAZA ELEVATOR CON FLUXOMETRO	49.08	181.10			230.18
URINARIO CON FLUXOMETRO COLOR BLANCO	49.08	145.40			194.48
LAVATORIO COLOR BLANCO	49.08	86.35			135.43
LAVADERO CON ESCURRIDERO Y PATAS TIPO AMAZONAS	49.08	111.11			160.19
LAVAOJO CON PEDESTAL			142.68		142.68
SEÑALIZACION DE EMERGENCIA Y EVACUACION					
SEÑALETICA DE SEGURIDAD Y EVACUACION EN AREA TECNICA ECJ			173.82		173.82

Tabla 3.6: Análisis de Precios Unitarios de las Partidas de Inserción Urbana de ECA

	PU CONTRACTUAL					
INSERCION URBANA - ECA	MANO DE OBRA	MATE	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O	
INSERCION CAJA DE AGUA						
OBRAS PRELIMINARES						
TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	1.26	0.51	0.36		2.13	
DEMOLICION DE VEREDAS H=0.15M	3.70	0.36	1.46	3.29	8.81	
DEMOLICION DE SARDINEL 0.15x0.50M	3.09	0.30	3.40		6.79	
DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=3 PULG	2.65	0.18	1.90	2.47	7.20	
DEMOLICION DE CONCRETO EN	22.42	2.09	9.49	27.43	61.43	

	PU CONTRACTUAL					
INSERCION URBANA - ECA .	MANO DE OBRA	MATE	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O	
the same of the sa	7.25	0.68		0.88	8.81	
RETIRO BARANDA METALICA DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DIVERSAS	27.47	2.56		95.83	125.86	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	F				Maria maria de la compansión de la compa	
EXCAVACION Y PERFILADO	2.31	0.21		5.78	8.30	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MÁX=25KM)	2.01	0.21	12.88	0.70	12.88	
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	4.37	0.96	20.05	10.30	35.68	
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO	1.58	0.15		1.17	2.90	
EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS Y ZANJAS PARA CIMIENTOS	8.45	3.45		8.08	19.98	
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO			24.24		24.24	
ESTRUCTURAS						
CERCO PERIMÉTRICO						
CONCRETO SIMPLE			A			
SOLADO E=5 CM CONCRETO F'C=100 KG/CM2	4.28	0.40	3.38		8.06	
MURO DE CONTENCIÓN						
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	0.79	1.09		0.16	2.04	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PLACAS Y MUROS	29.45	5.95	9.31	4.52	49.23	
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - PLACAS Y MUROS	15.14	1.62	92.72	12.28	121.76	
PISOS Y PAVIMENTOS						
CORONA DE RELLENO (E=0.3 M) CON MATERIAL SELECCIONADO	5.29		17.50	21.11	43.90	
SUB BASE GRANULAR	11.47		18.50	7.87	37.84	
BASE GRANULAR	5.29		20.00	8.55	33.84	
IMPRIMACION	0.38	1.09		0.47	1.94	
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE (E=0.075 M)	0.79	14.66		5.55	21.00	
LOSA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2	22.57	8.44	83.14	2.86	117.01	
VEREDAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (H=0.15 M)	6.95	5.00	12.14		24.09	
SARDINEL CONCRETO F'C=175 KG/CM2 H=0.50 M (INC. PINTURA)	3.41	7.10	26.98	1	37.49	
PINTADO DE PAVIMENTO (MARCAS Y PASOS PEATONALES)	8.96	3.91		0.36	13.23	
RAMPAS PEATONALES			64.80		64.80	
ACABADOS GENERALES						

	PUCONTRACTUAL						
	PU CONTRACTUAL						
INSERCION URBANA - ECA	MANO DE OBRA	MATE RIAL	SUBPA RTIDA	EQUIPO S	PRECIO UNITARI O		
VARIOS							
SEMBRIO DE GRASS			8.61		8.61		
SEMBRIO DE ARBUSTOS			7.16		7.16		
SEÑALIZACION EN LAS INSERCIONES URBANAS							
SEÑALES VERTICALES REGLAMENTARIAS	22.53	108.97	190.20	25.27	346.97		
SEMÁFOROS PEATONALES			6,844.50		6,844.50		
VARIOS							
JUNTAS DE EXPANSION EN LOSAS Y VEREDAS CON ASFALTO E=1/2"	1.19	3.69		ი.61	5.49		
PILONES DE SEGURIDAD DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2			60.39		60.39		
GIBA	20.01	5.27	6.16	0.59	32.03		
BOYAS	5.50	9.14			14.64		
TOPE PARA ESTACIONAMIENTO DE AMBULANCIA	11.70	17.56	128.98		158.24		
JUNTAS DE DILATACION	2.37	10.85			13.22		

Cuadro 3.7: Resumen de Costos Directo y Contractual

	ESTRUCTU RA AREA TECNICA	ARQUITEC TURA AREA TECNICA	ESTRCUTU RA AREA PASAJERO S	ARQUITECT URA AREA PASAJEROS	INSERCIO N URBANA	COSTO DIRECTO
COSTO DIRECTO PREVIST O	418.019,73	115.252,59	652.715,72	1.026.636,99	699.100,84	\$2.911.725,87
COSTO DIRECTO CONTRA CTUAL	522.524,67	144.065,74	815.894,64	1.283.296,23	873.876,06	\$3.639.657,34

3.3. COSTO DIRECTO REAL MENSUAL DE LA ESTACION CAJA DE AGUA

Para realizar una comparación de los costos real versus previsto y contractual, se ha realizado un control en la obra de los costos mensuales que se realizó en campo.

Cuadro 3.8: Costo Directo Real

	TIPO DE INSUMO	UN D.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
	MANO DE OBRA	\$	-	25.423,73	61.197,56	90.641,14	88.742,19
REAL	MATERIA LES	\$	20.365,89	62.777,63	21.017,83	47.412,68	6.761,74
	SUBPART IDA	\$		72.019,99	52.139,01	57.335,70	71.915,24
соѕто	EQUIPOS	\$		14.245,05	22.085,74	19.775,96	19.385,83
	TOTAL		20.365,89	174.466,40	156.440,14	215.165,48	186.805,00

	TIPO DE INSUMO	UN D.	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBR E	OCTUBRE
	MANO DE OBRA	\$	97.308,81	88.124,65	77.168,58	37.972,33	35.214,98
REAL	MATERIA LES	\$	9.368,81	242.494,16	18.998,33	36.994,12	117.120,81
COSTO RE	SUBPART IDA	\$	41.569,23	121.367,88	49.501,83	48.398,58	83.969,54
ő	EQUIPOS	\$	19.931,01	17.650,93	13.088,65	14.341,69	25.248,30
	TOTAL		168.177,86	469.637,62	158.757,39	137.706,72	261.553,63

	TIPO DE INSUMO	UN D.	NOVIEMBR E	DICIEMBR E	ENERO 2014	FEBRERO 2014
	MANO DE OBRA	\$	68.426,31	90.145,69	132.036,39	124.365,24
REAL	MATERIA LES	\$	84.315,69	75.905,63	62.036,33	32.412,36
соѕто	SUBPART IDA	\$	101.263,45	102.245,36	64.236,58	81.256,39
O	EQUIPOS	\$	62.003,56	62.145,69	33.347,36	24.506,31

TIPO DE	UN	NOVIEMBR	DICIEMBR	ENERO	FEBRERG
INSUMO	D.	E	E	2014	2014
TOTAL		316.009,01	330.442,37	291.656,66	

A continuación se presenta un grafico donde se visualiza el avance mensual en porcentaje:

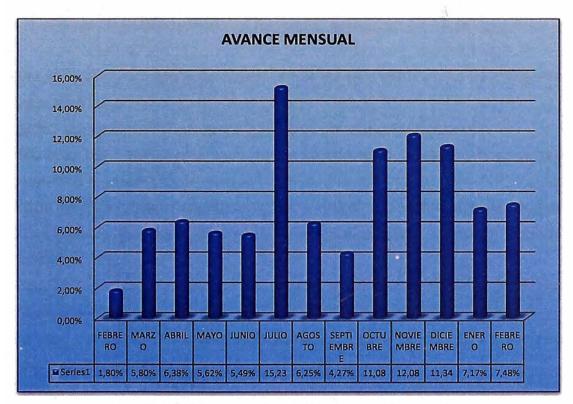


Figura 3.1 Avance mensual de ECA, cuantificado en Costo

CAPÍTULO IV:

ANÁLISIS DEL COSTO DIRECTO DE LA ESTACION CAJA DE AGUA

En el presente capitulo se buscara identificar los sobrecostos generados durante la ejecución de la Estación Caja de Agua, analizando el insumo en el que se genera el sobrecosto e identificando la entidad que asume el sobrecosto.

4.1 INSUMOS CONSIDERADOS PARA EL ANALISIS

De los costos unitarios presentados en el anterior capitulo, se ha dividido este costo en 4 insumos:

MANO DE OBRA: Es todo gasto generado por el capital humano.

MATERIALES: Gasto efectuado en los consumibles y herramientas de menor potencia y manuales.

SUBPARTIDA: Gasto asignado a las partidas subcontratadas, o materiales suministrados por otra empresa. Como por ejemplo concreto, encofrado, andamios, etc.

EQUIPOS: En este insumo se consideran las maquinarias y herramientas de mayor potencia.

En base a estos insumos presentados, se realiza una grafica para identificar las diferencias dei costo real, previsto y contractual por insumo:

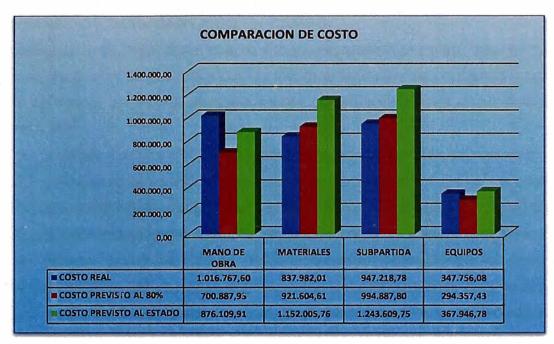


Figura 4.1 COSTOS de ECA por insumos

De la figura 4.1 se observa que existen dos insumos en los cuales se generan pérdidas respecto al costo previsto, que vienen a ser la MANO DE OBRA y los EQUIPOS, este resultado conlleva a identificar el porqué de la pérdida en estos insumos. Para visualizar las diferencias de los costos, ya establecidos en este informe, se ha elaborado un cuadro donde se cuantifica la cantidad, en dólares, y el margen porcentual generado.

Cuadro 4.1: Margen Generado Respecto Al Costo Real

		manufacture in the latest the same of the latest the la				
		CR	СР	СС	CP vs CR	CC VS CR
MANO DE OBRA	\$	1,016,767.60	700,887.93	876,109.91	-315,879.67	-140,657.69
MATERIALES	\$	837,982.01	921,604.61	1,152,005.76	83,622.60	314,023.75
SUBPARTIDA	\$	947,218.78	994,887.80	1,243,609.75	47,669.02	296,390.97
EQUIPOS	\$	347,756.08	294,357.43	367,946.78	-53,398.65	20,190.70
TOTAL	\$	3,149,724.47	2,911,737.77	3,639,672.21	-237,986.70	489,947.74
MARGEN (RESPECTO AL CR)	%	100.00%	108.17%	86.54%	-	-

4.2 CONTROL DOCUMENTARIO EN CAMPO

A continuación se presenta el cuadro 4.2 que representa el control documentario que se genera en campo, debido a las incompatibilidades de los planos o por la falta de detalle en planos aprobados para construcción, dicha documentación viene a ser:

- Solución Técnica (ST): Documento generado por el área de ingeniería del consorcio que se utiliza para esclarecer incompatibilidades, vicios ocultos encontrados en campo, puede modificar el diseño del proyecto. Este documento valida un deductivo o adicional en la ejecución de la obra.
- Requerimiento de Campo (RC): Documento generado por el área de producción del consorcio que esclarece detalles de planos más no puede modificar el diseño del proyecto. Documento no valido para deductivos o adicionales.
- Coordinación Producción Ingeniería (CPI): Documento generado por el área de ingeniería y dirigido a producción para especificar detalles confusos o incompletos en los planos. Documento no valido para deductivos o adicionales.

Cuadro 4.2: Documentos Generados En Obra

DOCUMENTOS GENERADOS AL 02-02-2014										
	ST	RC	CPI							
PARA TODA LA OBRA	750	703	180							
PARA ESTACION CAJA DE AGUA	60	55	13							

Al tener esta cantidad de documentación generado por la falta de definición e incompatibilidades en los planos, se reconoce que la ejecución de este proyecto se está realizando mediante la Via Fast – Track, es decir sin la compatibilización de planos a su totalidad, generando sobrecostos en el desarrollo de la Estación Caja de Agua.

Para este proyecto en particular se puede reconocer con facilidad que los sobrecostos generados se dan en la mano de obra y los equipos, la figura 4.2 muestra la evolución del costo de la mano de obra previsto versus el costo de la mano de obra real:



Figura 4.2 Costo de mano de obra, real y previsto

En esta figura se puede identificar que la perdida en la mano de obra a lo largo de todo el proyecto es constante, pero se tiene que identificar 3 puntos: el primero que es del mes de enero 2013 no se genera gasto alguno debido a que el primer mes es dedicado solo a la compra de materiales y herramientas. Los dos últimos meses enero y febrero del 2014 que son los meses de cierre de la estación donde la perdida en mano de obra es sabido porque en el cierre de un proyecto se levantan observaciones no teniendo metrado previsto para este gasto, pero cabe resaltar que esta diferencia por el cierre de la estación es mayor que los meses anteriores porque hubo una mala decisión de la línea de

mando de cerrar a todo costo la estación en el mes de febrero, cinco meses antes de la fecha contractual.

Ahora se desea conocer la diferencia del costo de mano de obra real versus el costo de mano de obra previsto y versus el costo de mano de obra contractual del proyecto.



Figura 4.3 Diferencia del COSTO DE MANO DE OBRA, REAL VS PREVISTO

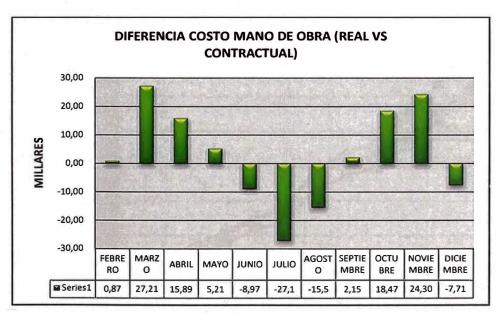


Figura 4.4 Diferencia del COSTO DE MANO DE OBRA, REAL VS CONTRACTUAL

Las figuras 4.3 y 4.4 se han realizado obviando los 3 puntos analizados (enero 2013, enero 2014 y febrero 2014) con anterioridad, para evitar que se sume en el sobrecosto a calcular por la ejecución de ECA mediante vía Fast – Track.

- Evaluando el costo real vs el costo previsto en mano de obra, se genera una pérdida de \$ 124,294.22 (ciento veinticuatro mil doscientos noventa y cuatro con 22/100 dólares americanos)
- Evaluando el costo real vs el costo contractual en mano de obra, se genera una pérdida de \$ 34,723.72 (Treinta y cuatro mil setecientos veintitrés con 72/100 dólares americanos)

La diferencia de estas dos comparaciones se debe a que el costo previsto esta hecho en base al presupuesto meta del consorcio que ejecuta el proyecto, es decir para generar una mayor utilidad al proyecto.

Entonces, según la definición del método de ejecución Fast – Track el sobre costo es asumido por el cliente, ahora veamos un grafico donde se representa el costo generado a lo largo del proyecto:

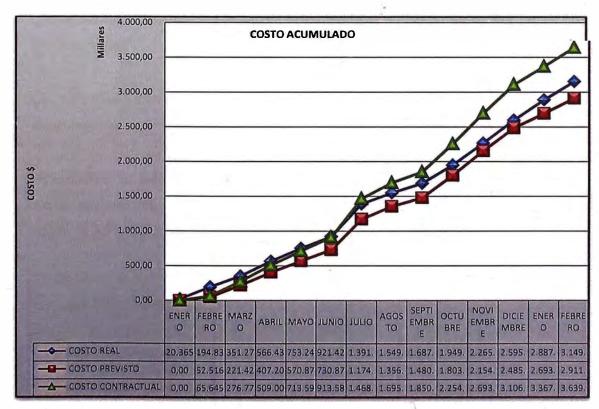


Figura 4.5 Desarrollo de los costos

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

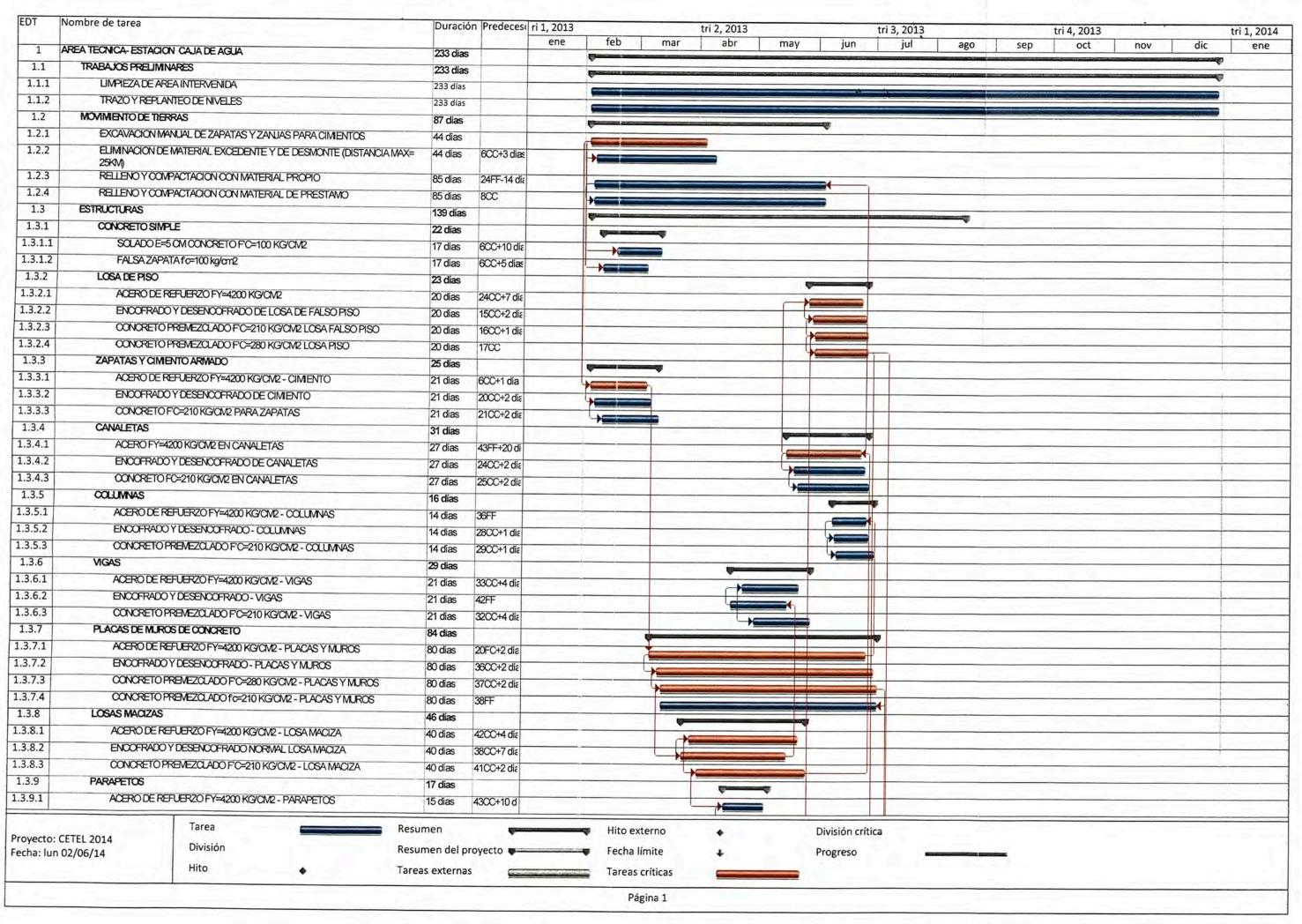
- La cantidad de documentos generados en campo para toda la obra conlleva a concluir que por más que el contrato no indique que esta obra se ejecuta mediante el método Fast-Track no se realizo la compatibilización de planos, por lo tanto en campo se verifica que la obra se ejecuta vía Fast-Track.
- La empresa contratista al conocer que no existió una compatibilización de planos, eleva sus precios unitarios para salvaguardar su margen de ganancia y este costo es asumido por el cliente y llevado al Estado.
- Los sobrecostos generados en este proyecto se ven reflejados en mayor magnitud en los insumos de mano de obra y equipos, ya que al encontrarse con indefiniciones en los planos generan grandes variaciones en los ratios de productividad.
- La empresa contratista asegura su margen de utilidad al generar un presupuesto contractual que esté por encima del presupuesto meta (80%).
- Al entregar la Estación Caja de Agua se puede visualizar que a pesar de existir pérdidas en insumos como mano de obra o equipos, el margen tomado sobre el 20% del presupuesto no genera pérdidas al contratista.
- El entregar el proyecto ECA antes del tiempo contractual no es muestra de que los costos hayan sido beneficiosos para el contratista, ya que se puede ver en la grafica 4.2 la gran pérdida generada en mano de obra los dos últimos meses para poder cerrar el proyecto.

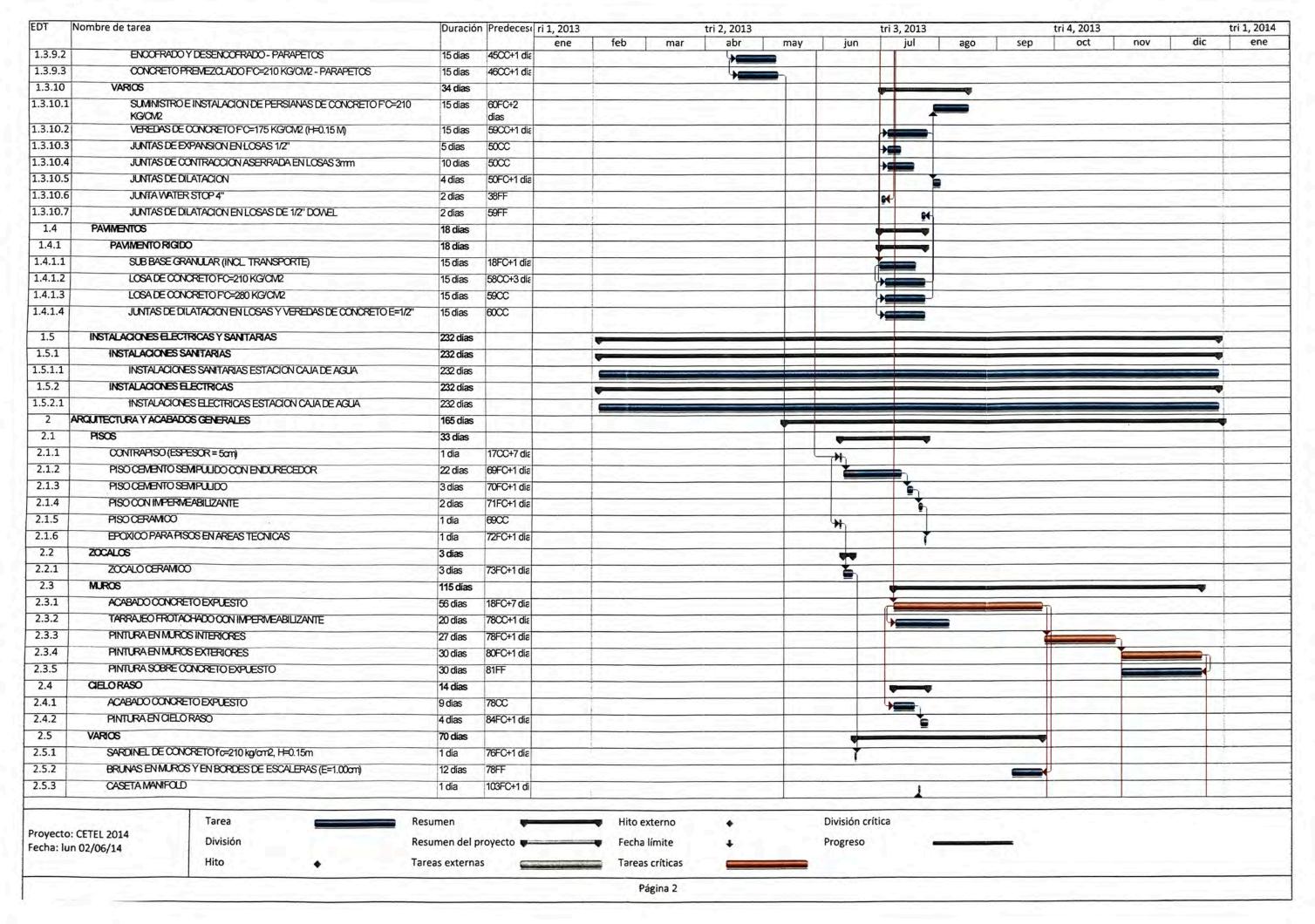
5.2 RECOMENDACIONES

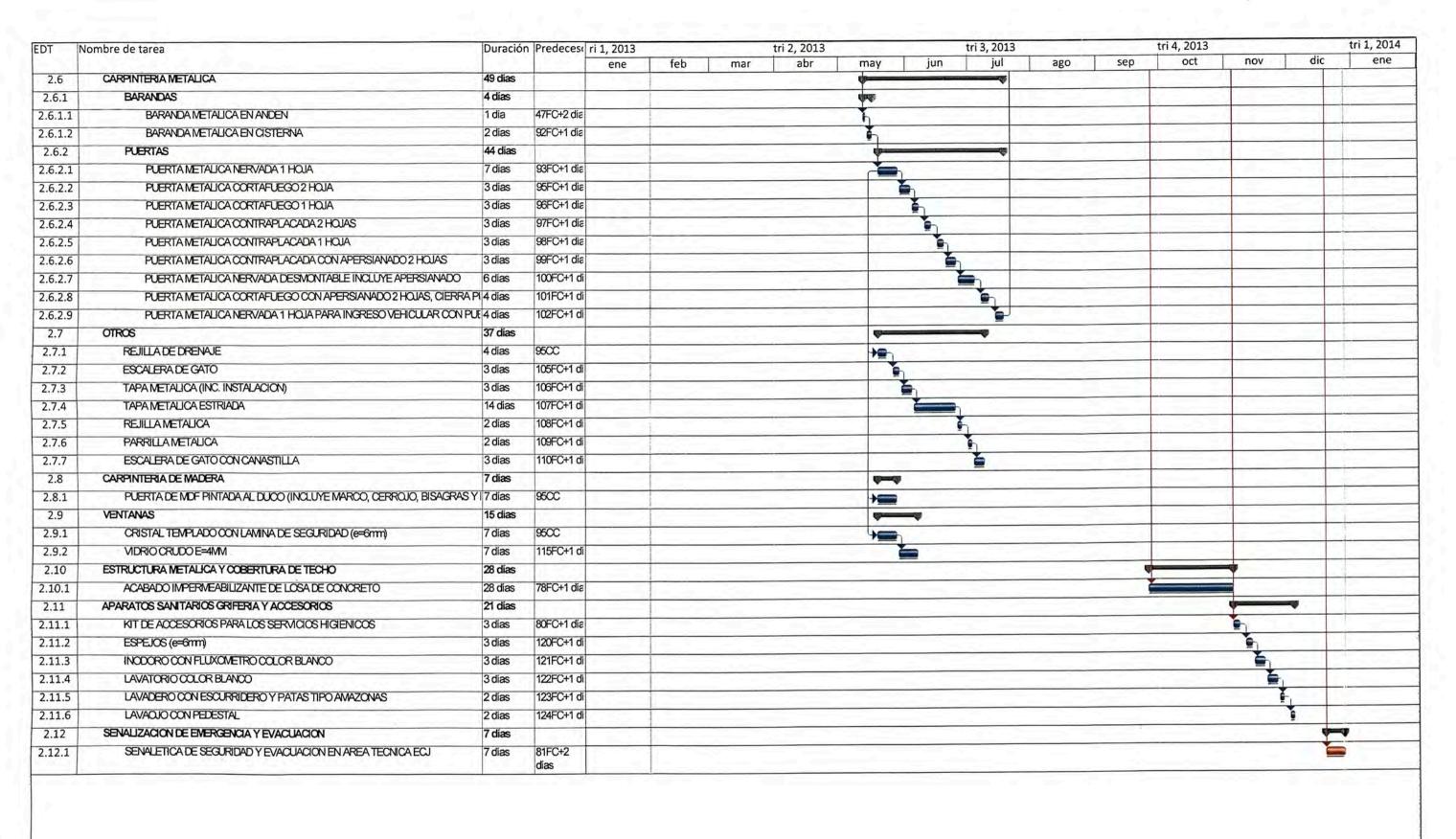
- El presente informe solo evalúa los costos directos generados por el método Fast-Track, se recomienda hacer una evaluación de los costos indirectos generados por ejecutar una obra mediante el método Fast-Track.
- Se recomienda evaluar los presupuestos contractuales presentados por los contratistas, al asumir el reto de ejecutar una obra sin compatibilización de planos, ya que pueden elevar el costo unitario y perjudicar al Estado, como ocurrió en este proyecto.

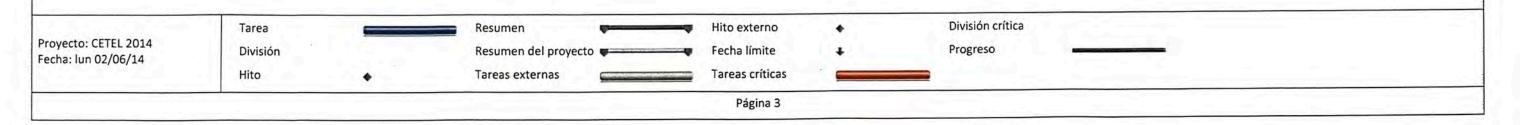
BIBLIOGRAFÍA

- 1. CAPECO, Análisis de precios Unitarios en Edificaciones. 2013
- Echevarria Cavalie, Fernando. Asegurando el valor en proyectos de construcción. Abril 2007
- 3. Gasca López, Jose Manuel. Construcción sin pérdidas.
- Ibañez, W. <u>"Costos y Tiempos en Carreteras"</u>. Editora Macro, 1°edición, Lima-Perú, 2010
- Olaya Yimen, Wilder. Proyecto Inmobiliario de vivienda multifamiliar "Residencial Brasil" distrito de Jesús María Planeamiento, programación y costo del proyecto. Julio 2010
- 6. PMI (Project Management Institue) "PMBOK 2000". EUA.







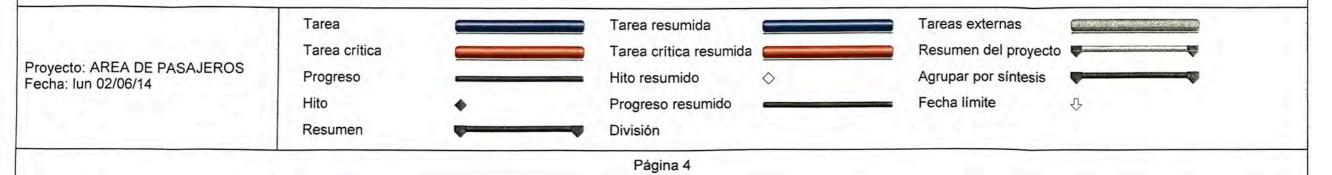


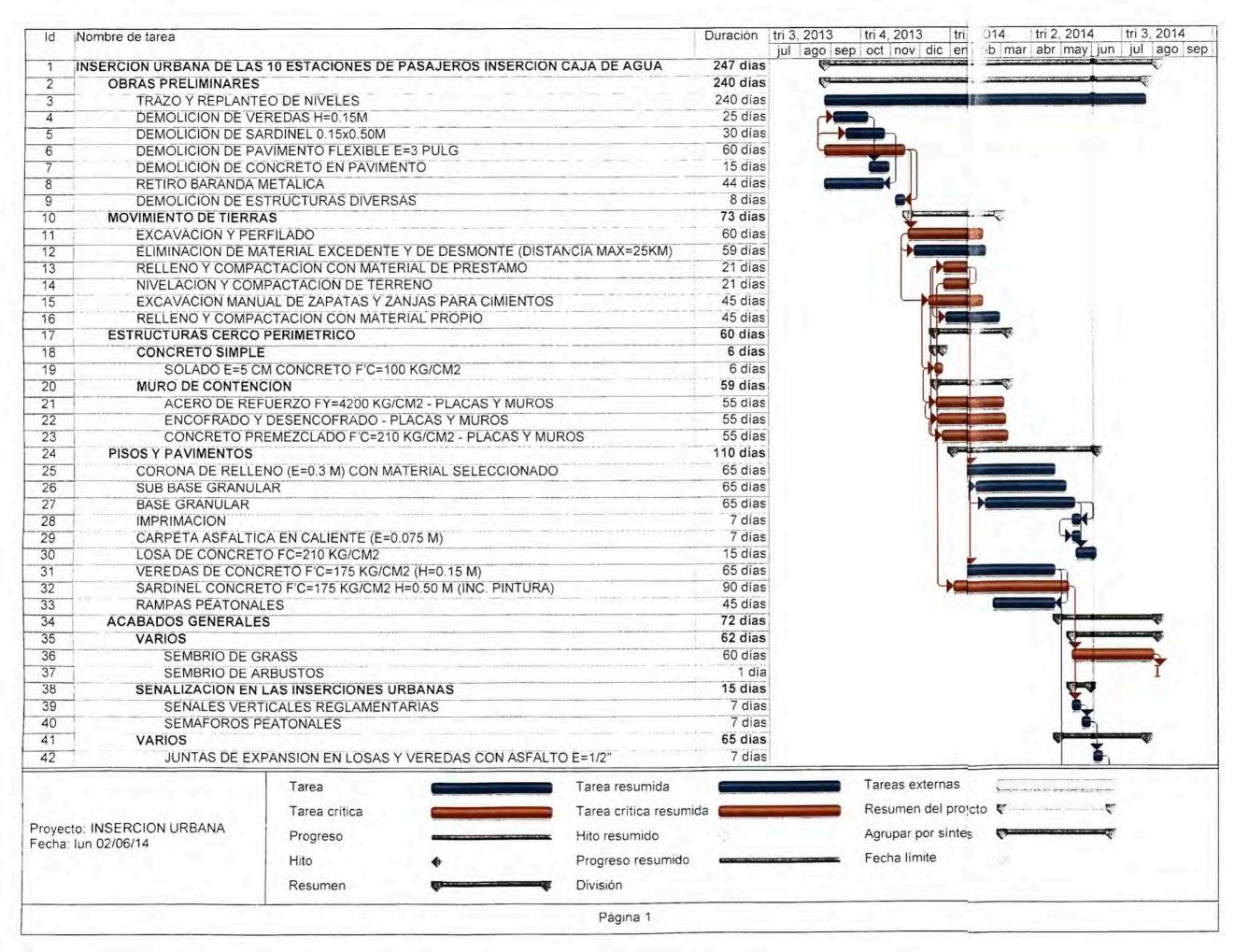
ld	Nombre de tarea	4 4 4	Duración		-	2013		tri 3,			, 2013		tri 1, 2		tri 2, 2014		tri 3, 201
1	ESTACIONES DE PASAJERO	S - ESTACION CAJA DE AGUA	324 dias	mar	abr	may	jun	jul	ago se	p oc	nov	dic	ene	feb mar	abr may	<u>jun</u>	jul ago
2	TRABAJOS PRELIMINAI		324 días	1													
3	LIMPIEZA DE AREA		324 días														7
4	TRAZO Y REPLANTI		324 días													1	
5	MOVIMIENTO DE TIERRA	[12] 중 4.00 전 [12] 전 12] (12] (12] (12] (12] (12] (12] (12]	57 días														
6	. [1]	JAL DE ZAPATAS Y ZANJAS PARA CIMIENT	48 días		V												
7	FLIMINACION DE MA	ATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DI															
8		CTACION CON MATERIAL PROPIO	48 días														
9		CTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	48 días														
10	ESTRUCTURAS	TAGION CON WATERIAL DE FRESTANIO	227 días														
11	CONCRETO SIMPLE		50 días		1					İ							
12		M CONCRETO F'C=100 KG/CM2			I		V										
13	FALSA ZAPATA		13 días							i							
14		CLOPEO F'C=140 KG/CM2 + 30%PG	11 días		1												
15		EMEZCLADO F'C=175 KG/CM2 - SOBRECIN	3 dias														
16		DESENCOFRADO DE LOSA DE FALSO PIS		1								i					
17		EMEZCLADO F'C=175 KG/CM2 LOSA FALSO	5 días 26 días														
18	LOSA DE PISO	EMEZOLADO F C-173 KG/CMZ LOSA FALSC	9 días				ባ _										
19		UERZO FY=4200 KG/CM2				- 1	4	4									
20		DESENCOFRADO DE LOSA DE FALSO PIS	7 días														
21		EMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 LOSA FALSO	7 días														
22		EMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 LOSA FALSO EMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 LOSA PISO	7 dias														
23	ZAPATAS Y CIMIEN		7 días				4										
24	■ Table 1 and 1 a	UERZO FY=4200 KG/CM2 - CIMIENTO	32 días														
25		DESENCOFRADO DE CIMIENTO	28 días	7	1							in the same of the					
26		=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	28 días														
27	CANALETAS	-210 NG/CM2 PARA ZAPATAS	28 días		1												
28		O VOICHO EN CANALETAD	9 dias														
29		0 KG/CM2 EN CANALETAS	7 días														
30		DESENCOFRADO DE CANALETAS	7 días			1											
31	COLUMNAS	=210 KG/CM2 EN CANALETAS	7 días														
32		HED70 EV-1000 KO/0HO	17 días			110 2					p						
33	ACERO DE REF	UERZO FY=4200 KG/CM2 - COLUMNAS	13 días														
34		DESENCOFRADO - COLUMNAS	13 días														
35	VIGAS	EMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - COLUMNA:	13 días							1							
36		HED70 FV 4000 HO 1010 110 10	96 días					-				P					
37		UERZO FY=4200 KG/CM2 - VIGAS	90 días							=							
38		DESENCOFRADO - VIGAS	90 días				1					1					
39		EMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - VIGAS	90 días														
40	PLACAS DE MUROS	EMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - VIGAS	90 días					-									
41			127 días			-											
42		UERZO FY=4200 KG/CM2 - PLACAS Y MUR	125 días				_										
42	ENCOPRADO Y	DESENCOFRADO - PLACAS Y MUROS	125 días									J					
		Tarea	Tarea	resum	nida					Ta	reas ex	ternas	5				
	Y MARKET !!	Tarea orition															
Provect	to: AREA DE PASAJEROS	Tarea crítica	Tarea	critica	resur	nida 🧲				Re	sumen	del pr	royecto			•	
	lun 02/06/14	Progreso	Hito re	sumic	do	0	>			Ag	rupar p	or sin	tesis	6		7	
		Hito 🐞				. 77				100							
	- 3 3		Progre	SU IES	sumid	_				ге	cha lím	ile		Ŷ.			
		Resumen	Divisió	n		1	o.ca										
			Pá	gina 1	1												

100	Nombre de tarea	Duración	tri 2, 2013	tri 3, 2013	tri 4, 2013	tri 1, 2014	tri 2, 2014	tri 3, 2014
43	CONCRETO PREMEZCI ADO FIG-000 MOMON. DI AGAS M		nar abr may jui	n jul ago se	p oct nov dic	ene feb r	nar abr may	jun jul ago
44	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - PLACAS Y CONCRETO PREMEZCLADO fc=210 KG/CM2 - PLACAS Y N	125 días						
45	CONECTORES MECANICOS	125 dias 7 dias						
46	LOSAS MACIZAS	29 días						
47	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - LOSA MACIZA	23 días						
48	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA MACIZA	23 días						
49	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA	23 dias						
50	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280KG/CM2 - LOSA MACI	23 días						
51	ESCALERAS	65 dias						
52	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - ESCALERA	59 días						
53	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERA	59 días						
54	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - DE ESCALI	59 dias						
55	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 - DE ESCALI	59 dias						
56	PARAPETOS	10 dias			5245			
57	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 - PARAPETOS	7 días						
58	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PARAPETOS	7 días						
59	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - PARAPETC	7 días						
60	VARIOS	196 dias						
61	MURO DE ALBANILERIA CONFINADA, AMARRE DE SOGA	30 días						
62	MURO DE ALBANILERIA CONFINADA, AMARRE DE CABEZ	20 días						
63	JUNTAS DE EXPANSION EN LOSAS 1/2"	23 días						
64	JUNTAS DE CONTRACCION ASERRADA EN LOSAS 3mm	23 días						
65	JUNTAS DE DILATACION	9 días						
66	INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS	300 dias						
67	INSTALACIONES SANITARIAS	300 días						
68	INSTALACIONES SANITARIAS ESTACION CAJA DE AGUA	300 días						
69	INSTALACIONES ELECTRICAS	300 días		-				
70	INSTALACIONES ELECTRICAS ESTACION CAJA DE AGUA	300 días	Y					
71	ARQUITECTURA Y ACABADOS GENERALES	173 días						
72	PISOS	115 dias			· ·		4	
73	CONTRAPISO (ESPESOR = 5cm)	45 días						
74	PISO CEMENTO SEMIPULIDO CON ENDURECEDOR	1 día				T		
75	PISO PORCELANATO PULIDO	1 día				K		
76	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE ALTO TRANSITO	95 días				1		
77	PISO CEMENTO SEMIPULIDO	16 días						
78	PISO PODOTACTIL LINEAL	10 días						
79	PISO PODOTACTIL STOP	10 días						
80	PISO CERAMICO	2 dias						
81	PISO CEMENTO SEMIPULIDO BRUNADO	10 dias						
82	CONTRAZOCALOS	71 días						
83	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO (H=10CM)	15 días						
84	CONTRAZOCALO DE CERAMICO (H=10CM)	15 días						
	T	-						
	Tarea	Tarea re	esumida		Tareas externa	15		
	Tarea crítica	Tarea c	rítica resumida 🧫		Resumen del p	royecto 🖫		y .
	to: AREA DE PASAJEROS Inp. 02/06/14	Hito res	umido ^		Agrupar por sí	tecie ==		
echa:	1011 02/00/14					ireaia 👄		
	Hito	Progres	o resumido ==		Fecha límite	む		
	Resumen	División						

ld	Nombre de tarea		Duración	777	tri 2, 2013	tri 3, 2013		, 2013	tri 1, 2		tri 2, 201		tri 3, 201
85	ZOCALOS		4 dias	mar	abr may jun	jul ago ser	oct	nov dic	ene	feb r	mar abr ma	y jun	jul age
86	ZOCALO CERAMIC	1	4 días				*		100				
87	MUROS		148 días	W 4				E COMMON DESCRIPTION		100 M			
88	TARRAJEO PRIMAF	RIO	3 días					*					
89	ACABADO CONCRE		52 días						1				
90	TARRAJEO FROTA		23 días					7	1				
91		ON PORCELANATO PULIDO - MUROS	3 días	8 V								1	
92	PINTURA EN MURC	프로그램 (1805년 1917년 1917년 - 1918년 - 1918년 1918년 1918년 1918년 - 1918년 1918년 1918년 1918년 - 1918년 1918년 1918년 - 1918년	4 días	1 N					4			¥ .	
93	PINTURA EN MURO		4 dias	90								The second	
94		ONCRETO EXPUESTO	15 dias	1 K						$\parallel \parallel$			
95	CIELO RASO	ONCRETO EXPUESTO											
96		2400	44 días					111 22	1	4			
97	TARRAJEO CIELO F		5 días										
98	ACABADO CONCRE		25 días										
	PINTURA EN CIELO		2 días		and the state of t								
99		ONCRETO EXPUESTO	12 días										
100	CERRAMIENTOS		15 días		8 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10							•	
101	QUIEBRAVISTA LIN		4 días				1						
02	PLANCHA LISA DE		2 días				1	. 1					
03	PLANCHA LISA GAL		3 días						0				
04		A GALVANIZADA e=6mm	3 días									ĝ.	
05	VARIOS		140 días										
06	DERRAMES		2 días					•		1			
07		CRETO fc=210 kg/cm2, H=0.15m	38 días						1				
108		S Y EN BORDES DE ESCALERAS (E=1.00cm	12 días										
109	ACABADO EN BORI	Man (1988) 1980 (1988) 1984 (1984) 1984 (1984) 1984 (1984) 1984 (1984) 1984 (1984) 1984 (1984) 1984 (1984) 198	4 días										
110	PINTADO DE VIGAS	PREFABRICADAS	29 días					\ \ \		1 11		_	
111	JARDIN SECO		1 día										
112	CARPINTERIA METALIC	A	80 días					1				7	
113	BARANDAS		25 días										
114	BARANDA MET	ALICA EN ANDEN	21 días					1					
115	BARANDA MET	ALICA FIJA EN ZONA DE TORNIQUETES	4 días								64		
16	COMPUERTA D	E SEGURIDAD (AREA DE TORNIQUETES)	4 días							1 11			
117	BARRA METAL	CA PARA DISCAPACITADOS	2 días							1 11	i ii		
118	ESCALERA ME	TALICA PARA ANDEN HACIA VIADUCTO	4 días			2					è		
119	PUERTAS	THE PARTY OF THE P	49 días										
120	PUERTA META	LICA ENROLLABLE	7 días							2			
121		LICA CORTAFUEGO 1 HOJA	2 días							-	X		
22		LICA CONTRAPLACADA 1 HOJA	7 días		5								
23		LICA PIVOTANTE EN ANDEN	4 días								=3		
124		LICA PIVOTANTE EN ESCALERA 02 HOJAS	6 días										
125		LICA CON BARRA ANTIPANICO DOBLE HOJ									TE		
126		ICA CORTAFUEGO CON APERSIANADO 1	10 días										
					rail -		_	and a report of					
		Tarea	Tarea					reas extern					
, As		Tarea crítica	Tarea	crítica	resumida ===		Re	sumen del	proyect	0	and the second second second	-	
	to: AREA DE PASAJEROS	Progreso	Hito re	sumin	do o		Ag	rupar por si	ntesis			-	
ecna:	lun 02/06/14	Hito			sumido ===			cha límite		л			
		Resumen	Divisió					J. IG IIIIIC		~			
-			₩ DIVISIO	-									
			Pá	gina 3	3								

ld	Nombre de tarea	Duración	J.X	tri 2,				2013		tri 4,				2014			, 2014		tri 3	
		PK. H	mar	abr	may	jun	jul	ago s	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ag
127	OTROS	80 dias													a da seascioba					
128	ESCALERA DE GATO	15 días												Winds.			1			
129	PASAMANOS METALICO (TUBO)	15 días											To the second se			Ш				
130	TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 3 mm	4 días															64			
131	TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 6 mm	4 días		111111111111111111111111111111111111111		- Partie														
132	TAPAJUNTA ESTRIADA ACERO INOX e = 8 mm	4 días															64	and the same of th		
133	TAPAJUNTA LISA ACERO INOX e = 3mm	3 días	1														M	-		
134	TAPAJUNTA LISA ACERO INOX e = 4.5mm	3 días															M			
135	CANTONERA CON PLANCHA DE ALUMINIO EN ESCALERAS	25 días											1							
136	DIVISIONES DE MELAMINE EN SSHH	7 días				1			į)		
137	DIVISIONES DE MELAMINE EN SSHH URINARIOS	7 días							į			0					1			
138	CERCO CON REJA METALICA	21 días											1							
139	REJILLA METALICA	14 días														6				
140	PARRILLA METALICA	14 días							1								■			
141	BANDEJA DE ACERO INOXIDABLE	14 días														6				
142	CARPINTERIA DE MADERA	21 días															-			
143	PUERTA DE MDF PINTADA AL DUCO (INCLUYE MARCO, CERRI	7 días				1														
144	PUERTAS DE MDF CON REVESTIMIENTO LAMINADO (INCLUYE	7 días											1				Y			
145	MUEBLE DE MELAMINE DE 0.50M	5 días															•			
146	VENTANAS	31 días													9					
147	CRISTAL TEMPLADO CON LAMINA DE SEGURIDAD (e=6mm)	15 días										- 11								
148	CRISTAL TEMPLADO CON LAMINA DE SEGURIDAD (e=10mm cc	15 días										-34								
149	ESTRUCTURA METALICA Y COBERTURA DE TECHO	129 días							1			U		AMB OF THE	conserver.	2000		-		
150	COBERTURA TR4 PARA TECHO	28 días											1							
151	ESTRUCTURA METALICA PARA TECHO DE ESTACION	28 días				1														
152	ESTRUCTURA METALICA SOBRE ESCALERA	10 dias										1.0						description		
153	ACABADO IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE CONCRETO	5 días																		
154	LADRILLO PASTELERO	4 días										-								
155	APARATOS SANITARIOS GRIFERIA Y ACCESORIOS	43 días																p .		
156	KIT DE ACCESORIOS PARA LOS SERVICIOS HIGIENICOS	6 dias													- 1					
157	ESPEJOS (e=6mm)	8 dias																		
158	INODORO CON FLUXOMETRO COLOR BLANCO	6 días															5			
159	INODORO TAZA ELEVATOR CON FLUXOMETRO	6 días																		
160	URINARIO CON FLUXOMETRO COLOR BLANCO	6 días																		
161	LAVATORIO COLOR BLANCO	6 días				10														
162	SENALIZACION DE EMERGENCIA Y EVACUACION	10 días															_		-	
163	SENALETICA DE SEGURIDAD Y EVACUACION	10 días																	5	





ld	Nombre de tarea	Duración	tri 3, 2013		tri 4	, 201	3	tri 1	, 2014		tri 2,	2014		tri 3,	2014	
			jul	ag	o sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	iun	iul	ago se
43	PILONES DE SEGURIDAD DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2	14 días								-						
44	GIBA	7 días										-		*		
45	BOYAS	7 días												_		
46	TOPE PARA ESTACIONAMIENTO DE AMBULANCIA	7 días											l		*	
47	JUNTAS DE DILATACION	7 días													-	

