



CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

DIR N°: 620/2015
OAF N°: 15.077/2014
REF N°: 181.343/2015

INFORME FINAL N°88, DE 2014, SOBRE
FISCALIZACIÓN A LA OBRA PÚBLICA
FISCAL CONCESIONADA DENOMINADA
"HOSPITAL DE LA FLORIDA".

SANTIAGO, 03 JUL 15 *053713

Adjunto remito a Ud., para su conocimiento y fines pertinentes, Informe Final N°88, de 2014, debidamente aprobado, sobre fiscalización a la obra pública fiscal concesionada denominada "Hospital de La Florida".

Sobre el particular, corresponde que esa autoridad adopte las medidas pertinentes e implemente las acciones que en cada caso se señalan, tendientes a subsanar las situaciones observadas. Aspectos que se verificarán en una próxima visita que practique en esa entidad este Organismo de Control.

Remítase al Coordinador de Concesiones, a la Auditora Interna de la Dirección General de Obras Públicas, y a la Auditora Interna de la Coordinación de Concesiones, todos del Ministerio de Obras Públicas; y a la Jefa de la Unidad de Seguimiento de la División de Infraestructura y Regulación, de la Contraloría General de la República.

Saluda atentamente a Ud.,

Por orden del Contralor General de la República
VIRGINIA EUGENIA GODOY CORTÉS
Abogado
Subjefe División de Infraestructura y Regulación



Nº 48958906

AL SEÑOR
DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
PRESENTE

RTE
ANTECED



**DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA**

**INFORME
INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRA**

**Coordinación de Concesiones de la
Dirección General de Obras Públicas**

**Número de Informe: 88/2014
3 de julio del 2015**





CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

DIR N°: 620/2015
OAF N°: 15.077/2014

INFORME FINAL N°88, DE 2014, SOBRE
FISCALIZACIÓN A LA OBRA PÚBLICA
FISCAL CONCESIONADA DENOMINADA
"HOSPITAL DE LA FLORIDA".

SANTIAGO, 03 JUL 2015

ANTECEDENTES GENERALES

En conformidad con las disposiciones contenidas en los artículos 131 y 132 de la ley N° 10.336, de Organización y Atribuciones de la Contraloría General de la República, se efectuó una fiscalización a la obra pública fiscal concesionada denominada "Hospital de La Florida", el cual forma parte del contrato de concesión "Programa de Concesiones de Infraestructura Hospitalaria".

El equipo que desarrolló la fiscalización estuvo integrado por los señores Luis González Santibáñez y Adín Gilbert Avilés, auditor y supervisor, respectivamente.

Cabe precisar que, con carácter confidencial, fue puesto en conocimiento del Director General de Obras Públicas el preinforme de observaciones N°88, de 2014, con la finalidad que esa entidad formulara los alcances y precisiones que a su juicio procedieran, lo que se concretó mediante el oficio N°1.827, de 25 de marzo de 2015.

OBJETIVO

La fiscalización tuvo por finalidad verificar que el proyecto de climatización elaborado por el concesionario y aprobado por el inspector fiscal se ajuste a los requerimientos técnicos establecidos en los antecedentes que conforman el contrato, como asimismo que, la materialización de dicho proyecto por parte del concesionario cumpla con las mencionadas exigencias. Ello, en el marco del contrato de concesión que contiene al Hospital de La Florida, de la Coordinación de Concesiones de la Dirección General de Obras Públicas, del ministerio del ramo.

En lo particular, se efectuaron mediciones de las tasas de ventilación en recintos de hospitalización y verificación de la climatización con control de temperatura del laboratorio del hospital.

A LA SEÑORITA
PATRICIA ARRIAGADA VILLOUTA
CONTRALOR GENERAL DE LA REPÚBLICA (S)
PRESENTE

Contralor General de la República
Subrogante



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

METODOLOGÍA

El examen se practicó de acuerdo con las normas de auditoría de este Organismo Superior de Control, aprobadas mediante la resolución exenta N°1.486, de 1996, y comprendió la realización de visitas selectivas al área de laboratorio y salas de hospitalización del reseñado recinto hospitalario, los días 5 y 7 de marzo, 7 y 25 de abril, y 20 de noviembre, todas de 2014.

ANTECEDENTES DEL CONTRATO

Nombre del Contrato	Programa de Concesiones de Infraestructura Hospitalaria.
Mandante	Ministerio de Salud, Subsecretaría de Redes Asistenciales y Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente y Servicio de Salud Metropolitano Central
Unidad técnica	Dirección General de Obras Públicas - Coordinación de Concesiones
Ubicación	Av. Froilán Roa #6542 La Florida, Santiago (Hospital de La Florida)
Concesionario	Sociedad Concesionaria San José - Technocontrol S.A.
Inspector fiscal	Ignacio Gysling Vidal
Decreto de adjudicación	Decreto N°230, de 2009, del Ministerio de Obras Públicas
Modalidad de licitación	Licitación pública con precalificación
Presupuesto estimativo neto	6.568.000 UF para los hospitales de La Florida y Maipú.
Fecha inicio de la concesión	5 de noviembre de 2009
Fin período de la concesión	30 semestres a partir de puesta en servicio definitiva(PSD)
Fecha puesta en servicio provisoria	15 de noviembre de 2013, resolución DGOP N°4639, de 2013
Fecha puesta en servicio definitiva	13 de febrero de 2015, resolución exenta DGOP N°714, de 2015.

Fuente: Tabla confeccionada por el equipo de fiscalización en base a la información contenida en los antecedentes de licitación y en los actos administrativos sancionados durante el desarrollo del contrato.

En virtud del decreto N°230, de 2009, del Ministerio de Obras Públicas, se adjudicó la obra pública fiscal concesionada denominada "Programa de Concesiones de Infraestructura Hospitalaria", cuyas actividades contemplan el diseño, construcción, reparación, conservación, mantención, operación y explotación de los hospitales de La Florida y Maipú, situados en la Región Metropolitana, con capacidades de 391 y 375 camas, respectivamente.

Estos recintos brindan atención hospitalaria y ambulatoria, de mediana complejidad y cuentan con superficies edificadas de 69.256 m² y de 67.504 m², respectivamente.

La fiscalización practicada consideró la revisión del proyecto de climatización, entregado por la sociedad concesionaria a través de la carta N°000169-MOP-10 y aprobado por el inspector fiscal de construcción mediante el oficio N°625, de 1 de julio de 2011, específicamente en lo atinente a las salas de hospitalización de los pisos 3° y 4°, y en las dependencias del laboratorio situadas en el piso subterráneo 1°, todas del Hospital de La Florida,



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

cotejándose si las renovaciones de aire eran concordantes con las especificadas en las Pautas de Diseño de Arquitectura y Especialidades, antecedente que formó parte del proceso de licitación, efectuándose mediciones de los flujos de aire para verificar el cumplimiento de los requisitos.

A su vez, se examinó que los recintos del área de laboratorio del hospital cumplieran con un ambiente de temperatura controlada que oscilara entre los 23 y 24 grados Celsius, de conformidad con lo señalado en las referidas pautas de diseño.

Se debe precisar finalmente, que en lo que respecta a las salas de hospitalización, el aludido proyecto no contempla la climatización con temperatura controlada para la temporada estival, disponiendo solamente ventilación a través de equipos externos de inyección de aire, tal como se prescribe en el párrafo tercero, numeral 3.3.3.1 Estimación de cargas térmicas por recintos, del punto 3.3 Climatización, Central Térmica y Combustible, y en el numeral 3.3.3.2.1 Condiciones de Temperatura y Humedad Relativa, ambos contenidos en el precitado documento denominado "Pautas de Diseño de Arquitectura y Especialidades", del Hospital de La Florida, que definen las características técnicas para la elaboración del anteproyecto de clima, cánones entregados durante el proceso de precalificación del programa de concesiones de infraestructura hospitalaria, que tuvo lugar con antelación al proceso de licitación de la concesión en estudio y cuyo proyecto definitivo debía cumplir con lo exigido en las mencionadas pautas.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

Del examen practicado y considerando los argumentos y antecedentes aportados por la autoridad administrativa en su respuesta a las situaciones registradas en el preinforme de observaciones, se determinaron las siguientes observaciones:

1. Sobre cumplimiento de la tasa de renovación requerida en las Pautas de Diseño Arquitectura y Especialidades.

La frecuencia de dos renovaciones de aire externo proyectada para el recinto asistencial, establecida en el numeral 2 "Condiciones de Diseño", de las especificaciones técnicas de "Climatización, Central Térmica y Combustible", versión de 30 de julio de 2011, elaboradas por el proyectista del concesionario, es menor a la requerida en el acápite 3.3.3.1 Estimación de cargas térmicas por recintos, del punto 3.3 "Climatización, Central Térmica y Combustible", de las "Pautas de Diseño Arquitectura y Especialidades", que consigna que al no considerarse aire acondicionado en las consultas médicas ni en las salas de hospitalización, se estima la ventilación forzada, extracción de aire y calefacción por radiadores, con un mínimo de 4 cambios de volumen por hora o más.

En efecto, el punto 5 del título "Hospitalización (con calefacción por radiadores)", incluido en el numeral 3.3.3.2.1 de las referidas pautas de diseño, menciona que el aire de ventilación se obtendrá a través de equipo



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

de inyección de aire externo, por lo que en la especie, correspondía aplicar la tasa de renovación fijada en el antes mencionado numeral 3.3.3.1 de las mismas pautas y no como lo especificó el concesionario en su proyecto, que en el acápite "Otras Ventilaciones" lo definió con 2 renovaciones por hora, tal como lo sostiene en su documento HLF Formato de Consulta N°20, de fecha 3 de junio de 2014.

Pese a dichas diferencias, el inspector fiscal de construcción aprobó el proyecto de climatización del concesionario sin cumplir con los requerimientos de las pautas de diseño aludidas anteriormente, transgrediendo de este manera el numeral 1.8.1, letra a), respecto de aprobar los proyectos cuando estos cumplan los requisitos señalados en las bases de licitación.

En su respuesta, la entidad auditada corroboró que la instalación debía cumplir con lo indicado en las pautas de diseño y normas correspondientes, y por su especificidad, a lo indicado en la normativa de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE. Añadió que las renovaciones de aire requeridas hacen referencia al volumen total de las salas de hospitalización, que en el caso de los recintos mencionados en el informe, tienen un volumen de 64 m³ y 77,1 m³ para 2 y 3 camas respectivamente, sin considerar los baños y pasillos.

Expuso además, que en el desarrollo del proyecto aprobado por la inspección fiscal, se consideró un flujo de aire total de 90 l/s equivalente a 324 m³/hr, lo que al considerar la sala de mayor volumen, que alcanza a los 77,1 m³ -parámetro que según expone sería el más exigente, por corresponder a una habitación con 3 camas-, se obtiene un valor de 4,2 renovaciones por hora, por lo que, a su juicio, el citado proyecto cumpliría, primero con la norma ASHRAE, que establece que la inyección de aire exterior debe ser de 2 renovaciones por hora, y luego con las pautas de diseño requeridas en las bases de licitación, que requieren 4 renovaciones por hora.

Sobre lo argumentado por la entidad cabe precisar, en primer término, que conforme lo señalado en el acápite 3.3.3.1 Estimación de cargas térmicas por recintos, del punto 3.3 "Climatización, Central Térmica y Combustible", de las referidas pautas de diseño, el mínimo de 4 cambios de volumen de aire por hora -o más, según norma-, debe efectuarse con aire obtenido desde el exterior del edificio, tal como se exige en el numeral 3.3.3.2.1 de las referidas pautas de diseño. Por otra parte, debe hacerse presente que la tabla 3 utilizada para establecer los requerimientos para las salas de hospitalización -extraída del documento "2007 ASHRAE Handbook-HVAC Applications", que acompañó el servicio en su respuesta-, señala que las 2 renovaciones por hora con aire del exterior corresponde a una exigencia mínima, las que fueron ampliadas a 4 en las pautas de diseño anteriormente señaladas.

Siendo ello así, es dable concluir que lo requerido en las citadas pautas de diseño se encuentra en armonía con la norma ASHRAE, razón por la cual el servicio debió requerir a la concesionaria que los



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

artefactos generaran 4 renovaciones de aire, lo que no fue considerado en el proyecto definitivo aprobado por el inspector fiscal.

Ahora bien, en lo relativo al cumplimiento de 4,2 renovaciones de aire por hora para el volumen más exigente, que sustenta el servicio en su respuesta, cabe precisar que la extracción del aire viciado se efectúa a través del baño de las habitaciones, al cual se accede a través de un pasillo, recintos que se encuentran dentro de la habitación de 3 camas aludida por la entidad fiscalizada, razón por la cual corresponde incluir dichos espacios en el cálculo del volumen total -ello en virtud de la continuidad del flujo de aire- que conforme lo medido en terreno alcanza los 90 m³, y no los 77,1 m³ que indica la entidad fiscalizada. Esto implicaría que al considerar una inyección de 90 l/s -equivalentes a 324 m³/hr-, solamente se alcanzarían 3,6 renovaciones por hora, valor menor a las 4 exigidas en las precitadas pautas.

En virtud de lo expuesto se mantiene la observación. El servicio deberá efectuar las mediciones en las dependencias objetadas, a fin de verificar el cumplimiento de los estándares establecidos en las pautas de diseño contempladas para la elaboración de los proyectos definitivos, aludidas precedentemente, cuyos resultados deberán ser remitidos a este Órgano de Control en un plazo de 60 días hábiles a contar de la recepción del presente informe, y en caso que el proyecto materializado no cumpla con lo requerido, indicar las medidas y adecuaciones necesarias a las instalaciones de climatización, lo que será materia de verificación en un posterior seguimiento.

2. Sobre la renovación por extracción de aire en las salas de hospitalización de los pisos 3° y 4°, medidas en terreno.

De las mediciones efectuadas en terreno por este Organismo de Control, los días 7 de abril y 20 de noviembre, ambos del año 2014, se detectó que el flujo de renovación de aire de las salas de hospitalización no cumplía con el exigido en el acápite "Climatización, Central Térmica y Combustible" de las Pautas de Diseño de Arquitectura y Especialidades, toda vez que conforme los cálculos detallados en el anexo N°1 de este informe, solo dos de las salas de hospitalización del piso 3° superan las 4 renovaciones por hora requeridas en el numeral 3.3.3.1 de las referidas pautas.

Sobre lo objetado, la entidad fiscalizada respondió, que considerando lo indicado anexo N°1 del presente informe, el volumen total de las habitaciones medidas alcanza los 1.234 m³, valor que al ser multiplicado por las 2 renovaciones por hora establecidas en las especificaciones técnicas, se obtiene una tasa de 2.468 m³/hr, la cual que es inferior a la tasa de extracción determinada en terreno -y consignada en dicho anexo- que alcanzó los 2.706,8 m³/hr, por lo que, según expone, el proyecto cumpliría con el número de renovaciones con aire exterior -por hora- requerido.

Agregó que como esta materia demanda de continuos ajustes, después de realizadas las mediciones reguló el caudal de aire para



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

equilibrar su extracción en las diferentes habitaciones, situación que será chequeada periódicamente debido al permanente cambio de cargas térmicas y otros factores durante el período de operación del hospital.

Sobre el particular, cabe señalar, que tal como se indicó en el análisis efectuado por esta Entidad de Control a los argumentos vertidos por el servicio en la observación N°1 de este informe, el valor que corresponde adoptar para las renovaciones por hora de las habitaciones de hospitalización es 4 y no 2, como lo manifiesta la entidad fiscalizada. Por consiguiente, corresponde mantener la objeción.

Al respecto, el servicio deberá efectuar las mediciones en las dependencias objetadas, a fin de verificar el cumplimiento de los estándares establecidos en las pautas de diseño contempladas para la elaboración de los proyectos definitivos, aludidas precedentemente, cuyos resultados deberán ser remitidos a este Órgano de Control en un plazo de 60 días hábiles a contar de la recepción del presente informe, y en caso que el proyecto materializado no cumpla con lo requerido, indicar las medidas y adecuaciones necesarias a las instalaciones de climatización, lo que será materia de verificación en un posterior seguimiento.

3. Sobre inyección de aire en las salas de hospitalización de los pisos 3° y 4°, y su concordancia con el proyecto de climatización aprobado por la inspección fiscal.

Al efectuar en abril y noviembre de 2014, la medición del flujo de inyección de aire de 14 habitaciones de hospitalización de los pisos 3° y 4°, de un total de 115 salas, se advirtió que en 7 de las controladas no se cumplía con la tasa de 90 litros por segundo, exigida en las láminas HLF-03.CLI-106A-00 y HLF-03.CLI-106B-00 denominadas "3P Planta 3° Piso", del proyecto definitivo de climatización -de fecha 10 de enero de 2014-, tal como se muestra en la tabla del anexo N°2. Lo anterior, en base a los resultados obtenidos al aplicar las fórmulas consideradas en las especificaciones técnicas de climatización entregadas por el concesionario.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe destacar que para el caso de las habitaciones cuyo volumen es de 90 m³, la tasa de inyección de 90 l/s proyectada no agrega un flujo volumétrico suficiente que permita la extracción del aire viciado con 4 renovaciones por hora. Es decir, la tasa de ingreso de aire del exterior es menor a la tasa de extracción requerida para el volumen del recinto.

El servicio fiscalizado expresó, que tal como se dijo en las respuestas de las observaciones precedentes, las renovaciones de aire desde el exterior corresponden a 2 volúmenes por hora, conforme lo indicado en la norma ASHRAE Std 170.

A su turno, agregó que según los datos descritos en la tabla "Inyección de aire en salas de hospitalización" incluida en el anexo 2 de este informe, el caudal total de aire medido es de 1.376,39 l/s -lo que equivale a 4.955 m³/h-, y que la suma del volumen de las habitaciones controladas es



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
DIVISION DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACION
SUBDIVISION DE AUDITORIA
COMITÉ DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS

de 1.234 m³, por lo que el caudal necesario de impulsión de aire para cumplir con las 2 renovaciones de aire, según norma ASHRAE, es de 2.468 m³/h, y de 4.936 m³/h para las 4 renovaciones.

Añadió que la inyección de aire fue revisada por la inspección fiscal de la etapa de construcción en septiembre de 2013, durante la puesta en servicio provisoria de la obra, y dio como resultado que todas las habitaciones cumplían con el caudal exigido de 90 l/s. Para tal efecto, adjunta el protocolo de inspección N°75, de 12 de diciembre de 2013, que daría cuenta de este cumplimiento en los pisos 3 y 4.

Sobre el particular, cabe señalar primeramente, que la revisión de la inspección fiscal se efectuó antes de la puesta en servicio provisoria de la obra, es decir durante la etapa de construcción, no obstante las mediciones efectuadas por este Órgano de Control acontecieron en los meses de abril y noviembre de 2014, cuando la obra se encontraba en etapa de explotación.

Respecto de lo expuesto por el servicio en cuanto a la inyección de aire, cuyos valores corresponden a la suma de los indicados en el anexo N°2 del presente informe, cabe precisar que si bien es correcta la sumatoria de caudal explicada en su respuesta, la objeción radica en el incumplimiento de la inyección de volumen de aire por unidad de tiempo, para cada una de las habitaciones, que se exigía en las láminas HLF-03.CLI-106A-00 y HLF-03.CLI-106B-00 denominadas "3P Planta 3° Piso", del proyecto definitivo de climatización -de 10 de enero de 2014-, y que de acuerdo a lo observado en este informe, no aconteció en 7 de ellas.

Asimismo, es dable agregar, que considerando la inyección de 90 l/s para cada habitación -equivalente a 324 m³/hr-, en un recinto cuyo volumen es de 90 m³ -que corresponde a la habitación de 3 camas, recinto que se ha definido como el más desfavorable-, se obtiene una renovación de 3,6 veces el anotado volumen por hora, lo que tampoco satisface las 4 renovaciones exigidas en las pautas de diseño. En consecuencia, se mantiene la observación.

Al respecto, el servicio deberá efectuar las mediciones en las dependencias objetadas, a fin de verificar el cumplimiento de los estándares establecidos en las pautas de diseño -contempladas para la elaboración de los proyectos definitivos- aludidas precedentemente, cuyos resultados deberán ser remitidos a este Órgano de Control en un plazo de 60 días hábiles a contar de la recepción del presente informe, y en caso que el proyecto materializado no cumpla con lo requerido, indicar las medidas y adecuaciones necesarias a las instalaciones de climatización, lo que será corroborado en una posterior acción de seguimiento.

4. Sobre climatización en el área de laboratorio de primer subterráneo.

Analizada la memoria de cálculo de climatización adjunta en la carta N°0119-GG-14, de 4 de septiembre de 2014, remitida por la sociedad concesionaria al inspector fiscal, se verificó que el valor utilizado para



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

el parámetro "Densidad de equipamiento" -ocupado junto con otros indicadores para determinar las cargas térmicas de los recintos- fue de 10 watts/m², menor a la cifra exigida en el punto 2 "Condiciones de Diseño" de las especificaciones técnicas de "Suministro, Montaje y Puesta en Marcha Climatización, Central Térmica y Combustible", de 30 julio de 2011, revisión i, elaboradas por el concesionario, que establecen que para recintos con equipamiento médico la densidad de equipamiento típica es de 50 watts/m².

En efecto, realizada una inspección al laboratorio del primer subterráneo -a las áreas de laboratorio 24 horas, hematología y bioquímico, que abarcan una zona de 101 m² aproximadamente- se advirtió que las instalaciones disponían de equipos portables de climatización adicionales a los contemplados en el proyecto original -elaborado por la sociedad concesionaria-, a fin de abastecer con mayor climatización a esos recintos, para mantener las temperaturas dentro del rango exigido en el precitado numeral 2 de las aludidas pautas de diseño, el que fluctúa entre 23° y 24° Celsius en verano y 20° Celsius en invierno.

Sobre lo objetado, el organismo fiscalizado manifestó que la climatización del laboratorio fue diseñada considerando una superficie de 467 m² y una carga térmica total de 21.660 watts (21,66 kwatts), tal como se indica en la página N°9 de la planilla de cálculo de cargas térmicas del proyectista.

Agregó, que la superficie del laboratorio señalada en la observación alcanza los 101 m², por lo que al aplicarle una densidad de equipamiento de 50 watts/m², se obtiene una carga total de 5.050 watts, por lo que teniendo presente que la carga térmica total del proyecto de climatización corresponde a 21.660 watts, y que la carga térmica total demandada por ese recinto es de 5.050 watts, es dable concluir que lo proyectado es consistente con el requerimiento de densidad de equipamiento de 50 watts/m² requerido en las especificaciones técnicas del proyecto.

Sobre lo afirmado por el servicio, es preciso advertir que las unidades de carga térmica utilizadas por el especialista e indicadas en la referida planilla de cálculo son Megacalorías/hora y no watt. En ese sentido, las 21,66 Mcal/h ó 21.660 Kcal/h que aparecen en la planilla al ser convertidas a watt dan como resultado un valor de 25.190 watts, ello considerando que 1 Kcal/h equivale a 1,163 watts.

Por otra parte, la superficie de 467 m² aludida por la entidad para el recinto de laboratorio no concuerda con la indicada en la precitada página N°9 de la planilla de cálculo de cargas térmicas del proyectista, ello por cuanto para el caso del recinto de laboratorio se considera 4,2 metros de altura y 3.032 m³ de volumen, cuyo cuociente resulta en una superficie de 722 m².

Además, al efectuar la división entre la carga térmica considerada por el proyectista -25.190 watts- y la superficie del recinto -722



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
DIVISION DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACION
SUBDIVISION DE AUDITORIA
COMITE DE AUDITORIA DE OBRAS PUBLICAS

m²-, se obtiene un valor de 34,89 watts/m², el cual es menor a los 50 watts/m² contemplados en los requerimientos de las especificaciones técnicas.

En consecuencia, lo anterior deja de manifiesto que los datos de densidad de equipamiento contenidos en la memoria de cálculo -utilizada para diseñar la climatización del laboratorio- no son concordantes con lo definido en las especificaciones técnicas de "Suministro, Montaje y Puesta en Marcha Climatización, Central Térmica y Combustible", y que de acuerdo a la incorporación de equipos de climatización adicionales, constatado en terreno por este Organismo de Control, confirmarían que los supuestos establecidos en la referida memoria, no se estarían cumpliendo.

Al respecto, el servicio deberá adoptar las medidas pertinentes a fin de verificar que tanto la memoria de cálculo como el sistema de climatización instalado en el laboratorio, satisfacen los requerimientos de diseño establecidos para el proyecto, debiendo considerar entre otros parámetros, el equipamiento médico para ese recinto, consignado en el documento anexo N° 5, Listado de Equipos Médicos, entregado a los oferentes en el proceso de precalificación, y cuyo resultado deberá ser remitido a esta Entidad de Fiscalización en un plazo de 60 días hábiles a contar de la recepción del presente informe. En caso que el proyecto materializado no cumpla con lo requerido, deberá indicar las medidas y adecuaciones necesarias para tal efecto, lo que se verificará en un posterior seguimiento.

CONCLUSIÓN

La Coordinación de Concesiones de la Dirección General de Obras Públicas no ha aportado antecedentes que permitan subsanar las objeciones contenidas en el presente informe, por lo que se mantienen en su totalidad. Al respecto, deberá adoptar acciones en orden a resolverlas y dar estricto cumplimiento a las normas legales y reglamentarias que rigen la materia, entre las cuales se estima necesario considerar, al menos, la siguiente:

Verificar y exigir a la concesionaria el cumplimiento de los estándares establecidos en las pautas de diseño de estos recintos hospitalarios y demás antecedentes que formaban parte de las bases, contempladas para la elaboración de los proyectos definitivos, con el fin de evitar las situaciones advertidas en los numerales 1, 2, 3 y 4, del acápite "Resultados de la Inspección". Para aquello deberá cotejar los resultados de las mediciones efectuadas que correspondan y los cálculos de los proyectos definitivos, con los requerimientos iniciales, y en caso que los resultados no sean satisfactorios, realizar las adecuaciones necesarias a las instalaciones de climatización, lo que será verificado en una posterior acción de seguimiento.

Finalmente, esa entidad deberá remitir el "Informe de Estado de Observaciones", de acuerdo al formato adjunto en el anexo N°3, en un plazo máximo de 60 días hábiles a partir de la recepción del presente



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

documento, informando las medidas adoptadas y acompañando los antecedentes de respaldo respectivos.

Saluda atentamente a Ud.,

PAULO ACUÑA VERRUGIO
Jefe Comité de Auditoría de Obras Públicas
Subdivisión de Auditoría
División de Infraestructura y Regulación



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
DIVISION DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACION
SUBDIVISION DE AUDITORIA
COMITE DE AUDITORIA DE OBRAS PUBLICAS

Anexo N°1: Renovación por la extracción de aire en salas de hospitalización.

N° DE HABITACIÓN DEL HOSPITAL	VELOCIDAD PROMEDIO MEDIDA EN TERRENO (m/s)	ÁREA EFECTIVA REJILLA DE EXTRACCIÓN (*) (m²)	FACTOR DE CONVERSIÓN (f) (**)	(A) CAUDAL MEDIDO (***) (m³/h)	(B) VOLUMEN DE HABITACIÓN MEDIDO EN TERRENO (m³)	RENOVACIONES POR HORA (A/B)
323	1,92	0,00654	1,9	85,89	90	0,95
324	1,64	0,00654	1,9	73,36	90	0,82
325	2,94	0,00654	1,9	131,52	64	2,06
326	3,55	0,00654	1,9	159	90	1,77
331	4,5	0,00654	1,9	201,3	90	2,24
332	3,88	0,00654	1,9	173,57	90	1,93
333	7,78	0,00654	1,9	348,03	90	3,87
334	7,94	0,00654	1,9	355,18	90	3,95
339	8,46	0,00654	1,9	378,45	90	4,21
340	9,06	0,00654	1,9	405,29	90	4,5
442	3,36	0,00654	1,9	150,3	90	1,67
439	2,64	0,00654	1,9	118,1	90	1,31
436	1,8	0,00654	1,9	80,52	90	0,89
433	1,08	0,00654	1,9	48,31	90	0,54

Fuente: Tabla elaborada por el fiscalizador en base a las fórmulas de cálculo contenidas en las especificaciones técnicas de climatización.

Notas:

1. Velocidades promedio medidas en terreno con anemómetro, en compañía de la asesoría de la inspección fiscal y personal de la sociedad concesionaria.

2. (*) Fuente área efectiva de rejilla: Manual de fabricante TroxTechnik señalado en las especificaciones técnicas de climatización.

(**) Factor de conversión, tomado del Manual de fabricante TroxTechnik señalado en las especificaciones técnicas de climatización, cuyo valor es 1,9.

(***) Fórmula de cálculo caudal de extracción $Q [l/s] = V_{eff}.media [m/s] \times A_{eff} [m^2] \times f \times 3600$, tomado del Manual de fabricante TroxTechnik, donde:

$V_{eff}.media$: Corresponde a la media de las velocidades del aire tomadas en la superficie de la rejilla

A_{eff} : Área efectiva rejilla

3. Dimensiones sección de flujo de la rejilla medida en terreno: 135x135 mm.



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACIÓN
SUBDIVISIÓN DE AUDITORÍA
COMITÉ DE AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Anexo N°2: Inyección de aire en salas de hospitalización.

N°	N° DE HABITACIÓN DEL HOSPITAL	VELOCIDAD PROMEDIO MEDIDA EN TERRENO (m/s)	ÁREA EFECTIVA DE LA REJILLA (*) (m ²)	FACTOR DE CONVERSIÓN	INYECCIÓN SEÑALADA EN PROYECTO (l/s)	INYECCIÓN MEDIDA EN TERRENO (**) (l/s)
1	323	2,52	0,021	1,33	90	70,3836
2	324	2,96	0,021	1,33	90	82,6728
3	325	2,34	0,021	1,33	75	65,3562
4	326	5,54	0,021	1,33	90	154,7322
5	331	3,28	0,021	1,33	90	91,6104
6	332	3,16	0,021	1,33	90	88,2588
7	333	4,54	0,021	1,33	90	126,8022
8	334	4,62	0,021	1,33	90	129,0366
9	339	3,94	0,021	1,33	90	110,0442
10	340	3,08	0,021	1,33	90	86,0244
11	442	4,62	0,021	1,33	90	129,0366
12	439	2,34	0,021	1,33	90	65,3562
13	436	3,42	0,021	1,33	90	95,5206
14	433	2,92	0,021	1,33	90	81,5556

Fuente: Tabla elaborada por el fiscalizador sobre la base de las fórmulas de cálculo contenidas en las especificaciones técnicas de climatización.

Notas:

1. Velocidades promedio: Medidas con anemómetro en compañía del inspector fiscal y personal de la sociedad concesionaria.

2. (*) Fuente Área efectiva de rejilla: Manual de fabricante TroxTechnik.

(**) Fórmula de cálculo caudal inyección: V_t [lt/seg] = $V_{eff.media}$ [m/s] x A_{eff} [m²] x 1.33 x 1000, tomado del Manual de fabricante TroxTechnik.

3. Dimensiones sección de flujo de la rejilla medida en terreno: 280x135 mm.



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
DIVISION DE INFRAESTRUCTURA Y REGULACION
SUBDIVISION DE AUDITORIA
COMITE DE AUDITORIA DE OBRAS PUBLICAS

Anexo N°3: Informe Estado de Observaciones.

N° DE OBSERVACIÓN	MATERIA DE LA OBSERVACIÓN	REQUERIMIENTO PARA SUBSANAR LA OBSERVACIÓN SOLICITADA POR CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPUBLICA EN INFORME FINAL	MEDIDA IMPLEMENTADA Y SU DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO	FOLIO O NUMERACIÓN DOCUMENTO DE RESPALDO	OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS DE LA ENTIDAD
Numeral 1, acápite "Resultados de la Inspección".	Incumplimiento de la tasa de renovación requerida en las Pautas de Diseño Arquitectura y Especialidades.	Remitir, en un plazo de 60 días hábiles a contar de la entrega del presente documento, los antecedentes que acrediten la realización de nuevas mediciones en los recintos de consultas médicas y salas de hospitalización, e indicar además, en el caso que los resultados no se ajusten a las exigencias del contrato, las adecuaciones que se van a realizar en las instalaciones de climatización.			
Numeral 2, acápite "Resultados de la Inspección".	Incumplimiento en la renovación por extracción de aire en las salas de hospitalización de los pisos 3° y 4°, medidas en terreno.	Remitir, en un plazo de 60 días hábiles a contar de la entrega del presente documento, los antecedentes que acrediten la realización de nuevas mediciones en las salas de hospitalización de los pisos 3° y 4°, e indicar además, en el caso que los resultados no se ajusten a las exigencias del contrato, las adecuaciones que se van a realizar en las instalaciones de climatización.			
Numeral 3, acápite "Resultados de la Inspección".	Incumplimiento en la inyección de aire en las salas de hospitalización de los pisos 3° y 4°, y su concordancia con el proyecto de climatización aprobado por la inspección fiscal.	Remitir, en un plazo de 60 días hábiles a contar de la entrega del presente documento, los antecedentes que acrediten la realización de nuevas mediciones en las salas de hospitalización de los pisos 3° y 4°, e indicar además, en el caso que los resultados no se ajusten a las exigencias del contrato, las adecuaciones que se van a realizar en las instalaciones de climatización.			
Numeral 4, acápite "Resultados de la Inspección".	Incumplimiento en la climatización del área de laboratorio de primer subterráneo.	Remitir, en un plazo de 60 días hábiles a contar de la entrega del presente documento, los antecedentes que acrediten la verificación del diseño de climatización en el laboratorio, conforme las condiciones iniciales del proyecto, e indicar además, en el caso que los resultados no se ajusten a las exigencias del proyecto, las adecuaciones que se van a realizar en las instalaciones de climatización.			